



---

**Молодая мысль:  
наука, технологии, инновации**

---

**Материалы XV (XXI)  
Всероссийской научно-технической конференции  
студентов, магистрантов, аспирантов  
и молодых ученых**

**03-07 апреля 2023 года**

**2023**

**Материалы конференции «Молодая мысль: наука, технологии, инновации», 2023**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Молодая мысль:  
наука, технологии,  
ИННОВАЦИИ**

**Материалы XV (XXI) Всероссийской  
научно-технической конференции  
студентов, магистрантов, аспирантов  
и молодых ученых  
03-07 апреля 2023 года**

**Братск  
Издательство Братского государственного университета  
2023**

УДК 72:624

Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (XXI) Всероссийской научно-технической конференции. - Братск: Изд-во «БрГУ», 2023. – 472 с.

*Доклады и сообщения отражают основные результаты научно-исследовательской деятельности научно-педагогических работников, студентов, магистрантов, аспирантов Братского государственного университета и других вузов России по широкому кругу вопросов.*

**Редакционная коллегия:**

Видищева Е. А., канд.техн.наук, доцент

Степанищева М.В., канд.техн.наук, ответственный секретарь

Орлова Ю. В., технический секретарь

Аношкина Л.В., канд. биол.наук, доцент

Белых С.А., канд.техн.наук, доцент

Булатов Ю.Н., канд.техн.наук, доцент

Горохов Д.Б., канд.техн.наук, доцент

Гарус И.А., канд.техн.наук

Иванов В.А., д-р.техн.наук, профессор

Григорьева Т.А., канд.техн.наук, доцент

Луковникова Е.И., канд. экон.наук

Мазур В.В., канд.техн.наук, доцент

Никифорова В.А., д-р.биол.наук, доцент

Пузанова О.А., канд. с-х.наук, доцент

Рычков Д.А., канд.техн.наук, доцент

Елсуков К.В., д-р.техн.наук, доцент

Фалунина Е.В., д-р.психол.наук, доцент

Черутова М.И. канд. экон.наук, профессор

Лебедева Н.Н., канд. ист.наук, доцент

Научно-техническая конференция зарегистрирована в Министерстве науки и высшего образования РФ

© ФГБОУ ВО «БрГУ», 2023

© Факультет магистерской подготовки, 2023

## *Строительство и архитектура*

---

УДК 691.3

### **Влияние высоких температур на бетон**

А.А.Абров<sup>а</sup>

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>Vernel\_1@vk.com. varvara@kamchatkina.ru

**Ключевые слова:** бетонные и железобетонные конструкции, воздействие повышенных температур, разрушение бетона, трещиностойкость, удобоукладываемость, охлаждение бетонной смеси, заполнители

*В статье рассмотрены основные вопросы воздействий на бетон, бетонные и железобетонные изделия и конструкции высоких температур. Выявлено, что влияние высоких температур, как правило, затрагивает практически все механические свойства строительных материалов и в основном оно приводит к повышению пластичности и уменьшению их прочности. Также при исследовании сделан вывод о том, что для того чтобы оградить материалы от отрицательных температурных воздействий необходимо устраивать защитные слои из огнестойких материалов, либо использовать для изготовления конструкций и оборудования специальные особо прочные материалы, предназначенные для применения в высокотемпературных средах.*

Бетонные и железобетонные конструкции порой работают в сложных условиях связанных с высокой или низкой температурой, в условиях агрессивных сред, динамических воздействий и т.д. Наиболее часто возникающими неблагоприятными условиями работы бетона в процессе эксплуатации железобетонных конструкций являются высокие температуры технологического процесса или при пожаре и низкие температуры, в т.ч. циклическое замораживание-оттаивание бетона, в холодный период года.

Наиболее частая причина разрушения бетона - воздействие низких температур, а именно попеременное замораживание-оттаивание влажного бетона, незащищенных от атмосферных воздействий бетонных и железобетонных конструкций. Отрицательное воздействие низких температур на бетон в первую очередь связано с процессом замерзания химически несвязанной воды, находящейся в теле бетона (в порах и капиллярах цементного камня).

Другим полюсом температурных воздействий на бетон являются высокие температуры, обусловленные технологическими процессами или огневым воздействием в условиях пожара. Поскольку бетонные и железобетонные конструкции, подвергающиеся воздействиям высоких температур вследствие технологических процессов, обычно, имеют какую либо защиту от таковых воздействий, их рассмотрение имеет некоторую специфику.

Влияние высоких температур, как правило, затрагивает практически все механические свойства строительных материалов. В основном оно приводит к повышению пластичности и уменьшению их прочности. При значительном изменении температуры зачастую происходят сложные физико-механические процессы, в связи с этим сильно изменяются свойства. Например, пластичные материалы становятся



хрупкими, и наоборот; изменениям подвергаются деформативные свойства и прочность. Также происходят изменения, приобретающие необратимый характер, то есть после восстановления нормальной температуры, к материалам не возвращаются первоначальные свойства.

Большую роль играет влияние высоких температур на такие строительные материалы как бетон, железобетон и металл, так как они являются наиболее распространенными и чаще всего используются в процессе строительства и производства оборудования по сравнению с другими материалами.

Что касается воздействия высоких температур на готовые изделия из бетона, то здесь, также наблюдается негативное влияние. Прочность бетона снижается. Это заметно уже при нагреве до 200-300° С, а свыше 300° С происходят изменения, приобретающие необратимый характер. Прочность уменьшается в 2 раза при нагреве до 400° С и в 3 раза - до 500° С. Увеличение деформативности и уменьшение модуля упругости бетона, также являются последствием воздействия высоких температур.

Для железобетона, ситуация обстоит немного иначе. Как известно, железобетонные конструкции состоят из бетона и арматуры, поэтому здесь имеет место комбинированное воздействие высоких температур, в результате которого возникают внутренние напряжения. Они вызваны различными коэффициентами деформации цементного камня, заполнителя и стальной арматуры. При постоянном воздействии на железобетон технологических температур, как было указано выше, происходит снижение прочности бетона. Как правило, он разрушается при длительном нагреве до 500-600° С и последующем охлаждении. Происходит снижение прочности сцепления арматуры периодического профиля с бетоном на 30%. Однако сцепление гладкой арматуры с бетоном резко уменьшается уже при 250° С и под влиянием высоких температур происходит разрушение железобетонных балок, как следствие разрыва растянутой арматуры, нагретой до предельной температуры.

Образование трещин на поверхности бетонных и железобетонных конструкциях отрицательно отражается на их долговечности, несущей способности и внешнем виде. Трещины - это результат напряжений и деформаций, возникающих при действии механических нагрузок на конструкции, больших температурных и влажностных перепадов в смежных зонах бетона.

Так как повышающаяся температура свежеприготовленной бетонной смеси увеличивает количество теплоты, выделяемое при гидратации цемента за единицу времени, для массивного бетона действует следующее правило: чем ниже температура свежеприготовленной бетонной смеси, тем ниже температурный максимум бетона. Пониженная температура свежеприготовленной бетонной смеси оказывает положительное влияние на сохранность её удобоукладываемости, действие добавок и проектную прочность бетона.

В соответствии с АСІ 207.1R-96 «MassConcrete» максимальный температурный градиент между ядром и поверхностью бетонного массива не должен превышать 20°С. Аналогичные требования регламентируются отечественными нормами. На рис. 1 проиллюстрирована взаимосвязь между повышением и снижением температуры, а также соответствующий температурный градиент для центральной и периферийной зон секции монолитного бетона.

Показано, что, если производится ранняя распалубка отформованной конструкции, вероятность образования трещин возникает при температурном градиенте свыше 20°С (при условии, что опалубка обладает достаточно высокой теплоизолирующей способностью). Для предотвращения растрескивания бетона рекомендуется более поздний срок съема опалубки.



Рис. 1. Условие для растрескивания поверхности бетонного массива после распалубки - критический температурный градиент  $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ .

Для обеспечения пониженной температуры свежеприготовленной бетонной смеси при высокой температуре окружающей среды применяют различные мероприятия:

- охлаждение заполнителей и воды затворения (например, применение чешуйчатого льда взамен воды затворения);
- охлаждение бетонной смеси жидким азотом (рис. 2);
- сокращение сроков транспортировки бетонной смеси в светлых автобетоносмесителях.



Рис. 2. Охлаждение свежеприготовленной бетонной смеси жидким азотом

Таким образом, воздействие высоких температур приводит к отрицательным последствиям, в результате чего происходит потеря прочностных свойств и несущей способности. Для того чтобы оградить материалы от отрицательных температурных воздействий необходимо устраивать защитные слои из огнестойких материалов, либо использовать для изготовления конструкций и оборудования специальные особо прочные материалы, предназначенные для применения в высокотемпературных средах.

#### Литература

1. Баранник Н.В., Котов С.В., Потапова Е.С., Малахин С.С. Определение тепловыделения бетона при его твердении в изотермических условиях. Вестник НИЦ «Строительство». 2022;33(2):44-62.
2. Влияние высоких температур на прочность строительных материалов (бетон, железобетон, металл): URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016028940/> (Дата обращения: 10.06.2023).
3. Прочность, трещиностойкость и долговечность конструкционного бетона при температурных и коррозионных воздействиях : монография : в 2 ч. Ч. 1 / С. Н. Леонович [и др.], под ред. С. Н. Леоновича. – Минск: БНТУ, 2016. – 393 с.

4. Работа и разрушение бетона в условиях высокой и низкой температуры: URL: [https://www.ktbбетон.com/press/articles/rabota\\_i\\_razrushenie\\_betona\\_v\\_usloviyakh\\_vysokikh/](https://www.ktbбетон.com/press/articles/rabota_i_razrushenie_betona_v_usloviyakh_vysokikh/) (Дата обращения: 15.04.2023).

5. Ращупкина, М.А. Теплотехника и теплотехническое оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Ращупкина. – Омск : СибАДИ, 2015.

## **The effect of high temperatures on concrete**

A.A.Abrov<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>Vernel\_1@vk.com. varvara@kamchatkina.ru

**Keywords:** concrete and reinforced concrete structures, impact, elevated temperature, destruction of concrete, crack resistance, workability, cooling of concrete mix, aggregates

*The article discusses the main issues of the effects on concrete, concrete and reinforced concrete products and structures of high temperatures. It is revealed that the influence of high temperatures, as a rule, affects almost all mechanical properties of building materials and mainly it leads to an increase in plasticity and a decrease in their strength. The study also concluded that in order to protect materials from negative temperature influences, it is necessary to arrange protective layers of fire-resistant materials, or use special especially durable materials intended for use in high-temperature environments for the manufacture of structures and equipment.*

УДК 721.05

## **Обоснование целесообразности инвестиций в создание на территории г. Братска завода по производству вспененного стекла и стекловаты**

Л.В. Белых<sup>a</sup>, М.В. Белых<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[lilia.belykh00@mail.ru](mailto:lilia.belykh00@mail.ru), <sup>b</sup>[milena.belyx@inbox.ru](mailto:milena.belyx@inbox.ru)

**Ключевые слова:** теплоизоляционный материал, стекловата, вспененное стекло, стекольное производство, инвестиции, инновационный потенциал, РУСАЛ, развитие области.

*В данной статье проанализирована проблема развития в Иркутской области отрасли по производству теплоизоляционных материалов на основе стекла, затронуты и отмечены возможные пути развития объекта исследования. Также, приведена история производства теплоизоляционных материалов на территории Иркутской области, далее проведен анализ факторов инновационного потенциала для повышения инвестиционной привлекательности строительства исследуемого объекта. Проведенный анализ позволяет понять то, насколько теплоизоляционные материалы являются востребованными для нашего региона.*

Современное строительство невозможно представить без эффективных и недорогих теплоизоляционных материалов. К счастью, таких материалов существует очень много. Прежде всего, это минеральная вата и самые современные синтетические

утеплители из каучука. Среди теплоизоляционных материалов, утеплителям на основе стекла уделяется особое внимание. Это не менее известный материал, отличающийся долговечностью и дешевизной. Основной задачей таких утеплителей является теплоизоляция стен.

Такие теплоизоляционные материалы как пеностекло и стекловата, обладают рядом преимуществ по сравнению с другими материалами, поэтому они являются особо эффективными и перспективными материалами в строительстве.

Актуальность данного исследования заключается в том, что теплоизоляционные материалы являются востребованными для нашего региона. Потребность в них объясняется тем, что теплоизоляционные материалы нужны не только для новых технологий в строительстве, потому как даже существующие здания требуют реконструкции.

Цель: исследование наличия материалов для ограждающих конструкций, обеспечивающих энергосберегающие технологии возведения зданий, также исследование строительной индустрии Иркутской области на наличие материалов, которые можно использовать для строительства зданий с пониженным расходом энергии.

Охарактеризуем с точки зрения теплоизоляционных материалов Иркутскую область.

Одной из главных причин, указывающих на необходимость производства теплоизоляционных материалов на собственной территории является то, что данные материалы невыгодно возить на большие расстояния, они легкие и, по сути, при транспортировке возится воздух. При перевозках свыше 500 км производство становится малорентабельным.

На территории Иркутской области существовал опыт производства теплоизоляционных материалов. На сегодняшний день Комбинат «Братскжелезобетон» является одним из основных поставщиков сборного железобетона на территории Иркутской области и Дальнего Востока. География поставок продукции охватывает регион от городов Иркутской области до таких городов как Биробиджан, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре. [1]

Комбинат «Братскжелезобетон» выпускал зернистый утеплитель в виде керамзитового гравия, вспученный перлит, но это всё в прошлом, потому что оказалось энергоёмким материалом и перестало быть конкурентным, тогда появились вместо керамзитовых панелей керамзитобетонные трёхслойные с пенопластом внутри, но керамзит экономически невыгодно стало производить, его выпуск прекратился в больших масштабах обеспечивающих строительную индустрию.

Минеральную вату в небольшом количестве выпускал завод строительных материалов в городе Ангарске. В период с 2001 по 2013 год в городе Мальта функционировал завод по производству минеральной ваты ЗАО "НОВОМАЛЬТИНСКИЙ УТЕПЛИТЕЛЬ", на котором применялась импортная технология производства.

Небольшое количество вспученного вермикулита производится на заводе железобетонных изделий в городе Шелехов.

Также в городе Иркутске осуществляется производство эковаты. Завод по производству инновационного теплозвукоизоляционного материала "ЭКОВАТА-СИБИРЬ" (КЗЭС) начал производство в 2015 г. На опытно-промышленной линии, не имеющей аналогов в странах СНГ (аналог "GRENZEBACH", Австрия), производится инновационный теплозвукоизоляционный материал (эковата) "**LUCHEX**": выпущено более 30 тыс. куб.м. этой продукции. [2]

Компания "Теплоизолятстрой Братск" занимается продажей строительных утеплителей.

Мы продаём пенопласт, минеральную вату, пенополистирол, базальтовый утеплитель, стекловату и каменную вату.

Большое количество блоков выпускалось в Новосибирске, Чите, Красноярске, а позже появился газобетон. Город Ангарск выстроен на газобетоне из цемента и золы – конструкционно теплоизоляционный материал. Сейчас выпускается силикатный газобетон в городе Зима, Иркутск.

Для развития строительства в области, для обеспечения современных технологий строительства с перспективой теплоизоляционные материалы, такие как пеностекло и стекловата применяются для утепления крыши, стен, фасада, отмостки, цоколя, фундамента (рис. 1).

Но самым эффективным и долговечным материалом, среди теплоизоляционных являются материалы, полученные из минеральной ваты, стекловаты, вспененные минеральные составы, например, газобетон, они имеют легкость; прочность; химическую инертность; водонепроницаемость; термостойкость и негорючесть. Зернистые материалы также обладают хорошими свойствами, но требуют соблюдение влажностного режима, правила упаковки и т.д.



Рис. 1. Область применения пеностекла и стекловаты

В ходе исследования был проведен анализ факторов инновационного потенциала для повышения инвестиционной привлекательности строительства завода по выпуску пеностекла и стекловаты (табл. 1).

Таблица 1

Анализ факторов инновационного потенциала для повышения инвестиционной привлекательности

Составляющие инновационного потенциала	Факторы, способствующие развитию инновационного потенциала	Факторы, препятствующие развитию инновационного потенциала
1	2	3
1. Задел научно-технических собственных и приобретенных разработок и изобретений.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- финансирование собственных научных исследований и инновационных разработок;</li> <li>- бюджетное финансирование;</li> <li>- количество выданных патентов;</li> <li>- показатели льготирования деятельности инновационно-активных предприятий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- миграция молодых и квалифицированных специалистов;</li> <li>- отсутствие системы поддержки и внедрения научных разработок</li> </ul>

Продолжение таблицы 1

1	2	3
2. Состояние инфраструктурных возможностей системы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие коммуникации с исследовательскими организациями и вузами;</li> <li>- проведение отраслевых и межотраслевых выставок;</li> <li>- повышение активности международного научно-технического сотрудничества, выход на мировой рынок;</li> <li>- показатели насыщенности инвестиционно-финансовыми институтами, в том числе предприятиями венчурной индустрии, малыми инновационными предприятиями, информационной сетью, специализированными инновационными структурами и специализированными фондами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие механизма внедрения инноваций на всем протяжении инвестиционно-строительного цикла;</li> <li>- ограничение со стороны антимонопольного, налогового, амортизационного, патентно-лицензионного законодательства</li> </ul>
3. Уровень инновационной культуры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экономическая деятельность;</li> <li>- уровень экономического развития, соответствие выпускаемого инновационного продукта потребностям рынка, соответствие квалификации персонала используемой инновационной стратегии;</li> <li>- моральное поощрение участников самореализации, освобождение инновационного процесса, общественное признание, обеспечение возможностей творческого труда;</li> <li>- нормальный психологический климат в трудовом коллективе;</li> <li>- обеспечение возможности реализации творческого труда;</li> <li>- материальная оснащенность;</li> <li>- применение ресурсо-сберегающих технологий, обеспечение безопасных условий труда, материальная поддержка инновационного развития</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сопротивление изменениям, которые могут вызывать такие последствия, как изменение статуса, необходимость поиска новой работы перестройка устоявшихся способов деятельности, нарушение стереотипов поведения, сложившихся традиций; боязнь неопределенности; опасение наказаний за неудачу;</li> <li>- сопротивление всему новому, что поступает извне.</li> </ul>
4. Факторы, отражающие взаимодействие инновационного потенциала с другими частями совокупного потенциала:		
производственно-технологического	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рост производственных мощностей;</li> <li>- наличие резерва финансовых и материально-технических средств;</li> <li>- наличие необходимой хозяйственной, материальной и научно-технической</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаток средств для финансирования инновационных проектов;</li> <li>- слабость материальной и научно-технической базы;</li> </ul>

1	2	3
	инфраструктуры; - поощрение за инновационную деятельность	- отсутствие резервных мощностей; - доминирование интересов текущего производства
кадрового	- высокий уровень повышения квалификаций и обучение персонала; - нацеленность на молодой коллектив; - доля сотрудников с высшей квалификацией, высшим образованием; - увеличение заработной платы; - расширение прав; - улучшение возможностей для самоутверждения и увеличение шансов на будущее; - повышение престижа и полное использование знаний и способностей;	- кадровый дефицит на уровне высшего образования в сфере инженерно-технических наук; - отсутствие интереса к программам переподготовки и повышения квалификации со стороны старшего поколения; - выдвижение на руководящие должности менее профессиональных на данный момент работников;
кадрового	- улучшение отношений с руководством и коллегами; - нововведение соответствует коллективным ценностям, целям и нормам; интересная, менее утомительная и более важная работа в лучших условиях с возможностью повышения квалификации; - субъект объекта нововведения имел возможность включиться в процесс возникновения, разработки и реализации нововведения; хорошие	- использование модифицирующих или улучшающих нововведений в кадровой работе вместо радикальных; - замена новаторов на менее творческие кадры или введение методов работы, которые затрудняют деятельность новаторских кадров; -- уменьшение заработной платы; сокращение прав; - субъект объекта
	отношения между инноватором, коллегами и руководством;	нововведения не имел возможности участвовать в этих процессах;
кадрового	высокий формальный и неформальный авторитет инноватора и руководителя.	плохие отношения между инноватором, коллегами и руководством; низкий формальный и неформальный авторитет инноватора и руководителя.
информационного	- развитие информационной инфраструктуры; - приобретение информационных ресурсов по предприятиям;	- отсутствие обмена опытом
финансового	- экономический потенциал, эффективность использования активов и вовлеченных в бизнес материальных, трудовых, финансовых и интеллектуальных ресурсов; - объем уже привлеченных инвестиций и их реальную отдачу, в виде роста доходности, прибыльности, количества занятых, налоговых поступлений; - уровень финансовой независимости и	- высокие риски инновационных проектов; - возможно длительный срок окупаемости; - нестабильность экономики и ее рынка

1	2	3
	ликвидности компании, ее активов и баланса;	
организационно-управленческого	<ul style="list-style-type: none"> <li>- гибкость организационных структур;</li> <li>- демократичный стиль управления;</li> <li>- преобладание горизонтальных потоков информации;</li> <li>- допущение корректировок;</li> <li>- децентрализация, автономия, формирование межорганизационных, взаимопомощных, проблемных групп.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устоявшиеся организационные структуры;</li> <li>- излишняя централизация и консервативность управления;</li> <li>- иерархические принципы построения организаций;</li> <li>- преобладание вертикальных потоков информации;</li> <li>- индикативность планирования;</li> <li>- ведомственная замкнутость, трудность межотраслевых действий;</li> </ul>
организационно-управленческого		<ul style="list-style-type: none"> <li>- жесткость в планировании;</li> <li>- ориентация на сложившиеся рынки;</li> <li>- ориентация на краткосрочную окупаемость;</li> <li>- сложность согласования интересов участников инновационных процессов</li> </ul>
потребительского сегмента	<ul style="list-style-type: none"> <li>- гибкость, высокая адаптивность к изменяющимся условиям;</li> <li>- способность к удовлетворению разнообразных потребностей;</li> <li>- нацеленность потребителя на современные технологии;</li> <li>- развитие рекламы и качественной визуализации нововведений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нарушение сложившихся традиций;</li> <li>- сопротивление всему новому, что поступает извне.</li> </ul>

Перспектива производства данных материалов связана с планами РУСАЛА.

(Цитируем) РУСАЛ планирует построить завод по производству стекла в Братске. Предполагается, что там будут производить тару для лекарственных препаратов. Об этом сообщается 18 июня на сайте правительства Иркутской области.

Регион и российская алюминиевая компания подписали договор о сотрудничестве на площади Петербургского международного экономического форума. Строительство завода будет вестись в целях социально-экономического развития Приангарья.

— Создание стекольного производства — это новый вид деятельности для нас и новые перспективы для жителей Братска. Завод обеспечит не только рабочие места, но и даст свежий импульс дальнейшему развитию области, — цитируется в сообщении вице-президент РУСАЛа Елена Безденежных.

Сейчас прорабатываются вопросы использования сырья для нового производства. В частности, рассматривается вариант получения кварцевого песка, пригодного для использования в стекловаренной отрасли, из сырья с Северо-Тулунского месторождения.

Объем предполагаемых инвестиций не уточняется. [3]

Изучив множество разных видов теплоизоляционных материалов важно отметить, что существуют очень перспективные и конкурентные материалы для всех целей использования. Сюда относятся слоистые конструкции, колодцевые кладки, утепление жилых зданий, построенных много лет назад, утепление цокольных этажей, чердачных,



навесные панели трехслойные, навесные вентилируемые фасады, монопанели. Важно, чтобы теплоизоляционные материалы обладали гидроизоляцией, пароизоляцией.

Среди множества теплоизоляционных материалов для современных технологий считается одним из самых перспективных и приемлемых материал на основе стекломассы.

Таким образом, можно сделать выводы:

1. Минерального сырья для осуществления производства по выпуску пеностекла и стекловаты на территории Иркутской области очень много;

2. Большой строительный потенциал в виде присутствия энергоресурсов, которые нужны для создания завода. Это газ, электричество, кадры, газ на Правом берегу, песок.

#### **Литература**

1. Группа компаний "ЭКОВАТА-СИБИРЬ": [Электронный ресурс]. URL: <http://ekovatairkutsk.ru/>. (Дата обращения: 15.04.2023).

2. История компании - Комбинат Братскжелезобетон: [Электронный ресурс]. URL: <https://kbzb.ru/history>. (Дата обращения: 15.04.2023).

3. РУСАЛ планирует построить стекольный завод в Братске. Там будут производить тару для лекарств.[Электронный ресурс]. URL: <https://ircity.ru/text/society/2022/06/18/71420312/>. (Дата обращения: 15.04.2023).

### **Justification of the expediency of investments in the creation of a plant for the production of foamed glass and glass wool on the territory of Bratsk**

L.V. Belykh<sup>a</sup>, M.V. Belykh<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup> [alilia.belykh00@mail.ru](mailto:alilia.belykh00@mail.ru), <sup>b</sup> [milena.belykh@inbox.ru](mailto:milena.belykh@inbox.ru)

Keywords: thermal insulation material, glass wool, foamed glass, glass production, investment, innovation potential, RUSAL, development of the region.

*In this article, the problem of the development of the industry for the production of glass-based thermal insulation materials in the Irkutsk region is analyzed, possible ways of development of the object of research are touched upon and noted. Also, the history of the production of thermal insulation materials in the Irkutsk region is given, then the analysis of the factors of innovative potential to increase the investment attractiveness of the construction of the object under study is carried out. The analysis allows us to understand how much thermal insulation materials are in demand for.*

УДК 692, 693,69.032

### **Спортивно-оздоровительный комплекс в поселке Плишкино Иркутской области**

О.Е. Волкова, Ф.Х.Исоков<sup>a</sup>

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup> [farruh2000.02.08@gmail.com](mailto:farruh2000.02.08@gmail.com)

Ключевые слова: спортивные сооружения, развитие территорий, инфраструктура, архитектурные решения, конструктивная схема, проектирование.

*В данной статье рассмотрены основные концепции строительства спортивно-оздоровительный комплекс в поселке Плишкино Иркутской области. Отражены основы проектирования спортивных сооружений и обозначены основные задачи строительства таких зданий, включая территорию спортивно-оздоровительного комплекса.*

Строительство спортивных сооружений – это отдельное направление в работе строительных компаний, которому сегодня оказывается особое внимание. Современное спортивное сооружение, это сложный «организм» в котором переплетены и одновременно идут сложнейшие процессы, непрерывная работа над спортивными достижениями и оздоровлением нации. Но параллельно с этим, сложные инженерные и инженерно-технические системы, помогают «людям спорта» добиваться побед как в районных первенствах и олимпиадах, так и просто чувствовать себя лучше, занимаясь любимым видом спорта.

В России до сих существует острая нехватка спортивных сооружений для массовых (особенно на свежем воздухе) видов спорта.

При наличии спортплощадок возникает проблема качественного мягкого покрытия или наличия качественного кварцевого песка на пляжных спортплощадках.

Нехватка спортзалов и мини-спортзалов актуальна в общеобразовательных школах, особенно после введения в учебную неделю 3-х уроков физкультуры.

Полноценное спортивное сооружение - это место встречи людей – объединения единомышленников, воодушевления сообществ спортсменов и болельщиков, создания атмосферы общения. Это объединение продуманной концепции, планирования, технологий и дизайна. Понимание этого является залогом создания успешного проекта.

Строительство спортивно-оздоровительного учреждения обусловлено необходимостью опережающего развития социальной сферы региона и особенно сельских районов.

Строительство спортивных сооружений позволяет реализовать широкий спектр задач:

- укрепление здоровья населения. По статистике, около четверти россиян страдает от ожирения, около 5% - от сахарного диабета. Именно постоянные занятия физкультурой позволяет человеку контролировать свой вес, употреблять здоровую пищу, а это обязательно принесёт эффект.

- развитие территорий. Отсутствие инфраструктуры – одна из ключевых национальных проблем. Спортивные объекты способны стать центром притяжения для молодёжи, разнообразить досуг населения.

- создание новых рабочих мест. Каждый новый объект формирует десятки вакансий, а также становится базой для развития предпринимательской деятельности.

- социальная ответственность бизнеса. Вложение денежных средств в локальные и глобальные проекты позволяет повысить доверие к тем, кто формирует денежную политику страны.

По данным регионального министерства строительства, в рамках государственной программы Иркутской области «Развитие физической культуры и спорта» на 2019–2024 годы успешно выполняются мероприятия по строительству и реконструкции 11 спортивных объектов. Строятся спортивно-оздоровительные комплексы в Жигаловском, Казачинско-Ленском, Балаганском районах, в посёлке Усть-Уда, городах Усть-Куте и Усолье-Сибирском. Осуществляется реконструкция физкультурно-оздоровительного комплекса «Труд» в городе Нижнеудинске и стадиона

«Шахтёр» в городе Черемхово. В Свирске появится крытый каток с искусственным льдом, а в посёлке Усть-Ордынский – Дом спорта.

Проектирование спортивных сооружений регулируется нормами СНиП II-Л.11-70, СНиП II-76-78, СН 16-58 и ВСН 46-86 и требованиями СНиП 2.08.02-85. При этом техническое задание на проект спортивного сооружения должно определять его размеры и пропускную способность. К зоне размещения объекта следует предусматривать не менее 2 входов и въездов, проездные и пешеходные дорожки с современным прочным капитальным или облегчённым покрытием.

Архитектурно-художественные решения, выполнены в лаконичных современных формах, отражающих специфику гражданской архитектуры и конкретно специфику спортивного комплекса (рис.1).

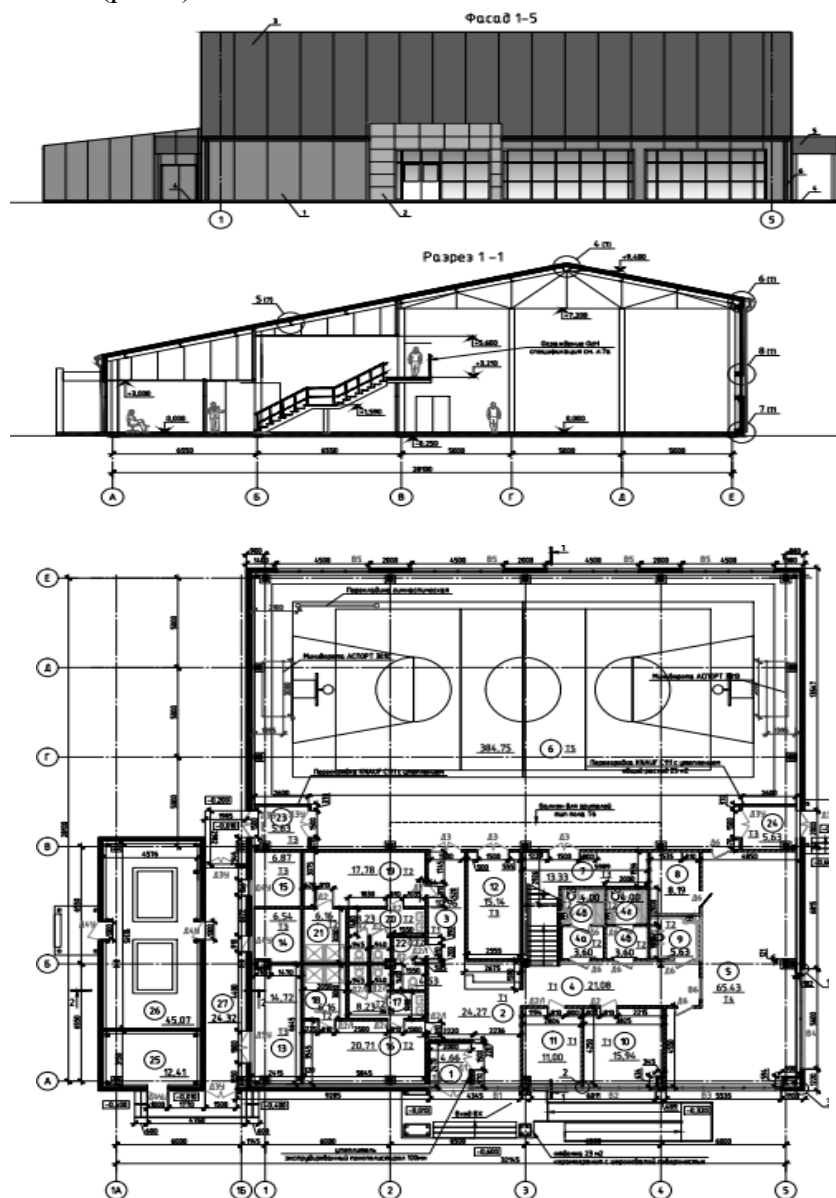


Рис.1. Фасад 1-5, Разрез 1-1, план на отм.0,000

Проектирование открытых спортивных плоскостных сооружений выделяет необходимость укладки специализированных противоскользящих покрытий с ровной поверхностью и повышенным уровнем устойчивости к влаге, жаре и холоду. Газонное покрытие может быть как натуральное так и в виде искусственной травы, Важно чтобы оно было стойким к вытаптыванию и имело хорошую густоту, второй вариант также должен не портиться от частой стрижки. Площадки строго рекомендуется обносить

ограждениями заданной, в зависимости от типа спорта и сооружения, высоты. Поверхность пола в спортзалах предполагает гладкую, горизонтальную, упругую и антискользящую поверхность с хорошим сцеплением с обувью.

В современном спортивно-оздоровительном комплексе в Плишкино общей площадью более 900 квадратных метров предусмотрены универсальные игровые площадки для мини-футбола, баскетбола, волейбола, залы для настольного тенниса, силовой подготовки и фитнеса, тренажерный зал, а также душевые и раздевалки, санузлы и медицинский кабинет.

Спортивно-оздоровительный комплекс построен в рамках федерального проекта «Спорт – норма жизни» национального проекта «Демография». На возведение комплекса направили около 78 миллионов рублей, из них свыше 27 миллионов рублей – из средств федерального бюджета, 48,9 миллиона – из областного, остальные средства выделил муниципалитет.

Комплекс расположен на западе Иркутской области и граничит на западе, юго-западе и юге с Красноярским краем, Республиками Тыва и Бурятия. На севере район граничит с Тайшетским и Чунским районами, на северо-востоке с Братским районом, на востоке с Тулунским районом области. Площадь района — около 50 тыс. км<sup>2</sup>. Население -63 918 человек. Транспортная доступность: станция Восточно-Сибирской железной дороги, федеральная автодорога Р-255 «Сибирь». Автотранспортные перевозки осуществляют МУП «Трансавто» и индивидуальные предприниматели.

Территория спортивно-оздоровительного комплекса разделяется на три зоны: зона основной застройки; зона вспомогательных сооружений (баскетбольные и волейбольные площадки, футбольное поле, площадки для отдыха); зона парковки легковых автомобилей на 196 машино-мест.

Вокруг проектируемого здания предусмотрен противопожарный автомобильный проезд. Тротуар совмещен с проездом. Конструкция покрытия дорог рассчитана на проезд не только легкового транспорта, но и грузовых, служебных и пожарных автомашин.

Территория спортивно-оздоровительного комплекса ограждена, благоустроена и озеленена. проезды и тротуары запроектированы из твердого покрытия с бортовым камнем. площадки отдыха оборудована малыми архитектурными формами согласно их назначению. На территории предусмотрена площадка для временного накопления ТКО. Озеленение решено свободной посадкой деревьев и кустарников. Свободная от застройки и дорожных покрытий территория засеивается газоном.

Для наружного оформления использованы современные строительные материалы, отличающиеся экономичностью, экологичностью, энергоэффективностью и долговечностью наружного покрытия с целью сохранения художественного облика спортивного комплекса.

Конструктивная схема подземной части здания представлена монолитным столбчатым фундаментом с фундаментными балками и перекрытием подвала.

Сам спортивно-оздоровительный комплекс представляет собой здание с несущим металлическим каркасом, включающим металлические колонны, стропильные фермы и балки покрытия. Принятые в проекте ограждающие конструкции выполнены из профилированных стеновых сэндвич – панелей Z-Lock системы «Венталл-СЗ» толщиной 100 мм с минераловатным утеплителем плотностью 110 кг/м<sup>3</sup> – СП-1, СП-2, СП-3, СП-4....СП-18

В целях повышения энергоэффективности стен в настоящее время широко применяют трехслойный конструктив стены, состоящий из наружного облицовочного материала и внутреннего несущего скелета, соединенных между собой гибкими металлическими связями, с заполнением пространства между ними эффективным утеплителем. Толщина горизонтальных швов между панелями 15 мм, а вертикальных в зависимости от длины панели: 20 мм — при длине 6 м. Шов заполняют упругими

прокладками из пароизола, гернита, полиуретана. Это должно обеспечивать плотность, водонепроницаемость, атмосферостойкость и необходимые теплозащитные качества при температурных деформациях. Шов дополнительно промазывают герметизирующими мастиками УМ-40, УМ-50 и др., которые защищают окрашиванием.

Кровля - трехслойная, поэлементной сборки с внутренним обшивкой профилированным окрашенным стальным листом С44-1000-0,8 ГОСТ 24045-94 (цвет – белая ночь), утеплением – минераловатными плитами на синтетическом связующем П125 ГОСТ 9573-96, объемным весом  $\gamma = 125$  кг/м<sup>3</sup>, толщиной 300 мм, обернутыми в полиэтиленовую пленку и наружной обшивкой – профилированным окрашенным стальным листом С44-1000-0,8 ТУ 1122-025-00110473-97 (RAL 9003). Внутренний и наружный листы кровли соединяются между собой через монтажные элементы и тетивы на монтаже.

#### **Литература**

1. Государственная программа Российской Федерации "Развитие физической культуры и спорта" Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2021 г. N 1661 [электронный ресурс] <http://static.government.ru/media/files/x7uHn4HpRIM.pdf>
2. Проектирование и строительство спортивных сооружений [электронный ресурс] [https://russian-polymer.ru/stati/proektirovanie\\_i\\_stroitelstvo\\_sportivnykh\\_sooruzheniy/](https://russian-polymer.ru/stati/proektirovanie_i_stroitelstvo_sportivnykh_sooruzheniy/)
3. Развитие спортивно-оздоровительной индустрии в России. [электронный ресурс] [https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/25756/1/RVPU\\_2018\\_689.pdf](https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/25756/1/RVPU_2018_689.pdf)

### **Sports and recreation complex in the village of Plishkino Irkutsk region**

О.Е. Volkova, F.H.Isakov<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>[farruh2000.02.08@gmail.com](mailto:farruh2000.02.08@gmail.com)

Keywords: sports facilities, development of territories, infrastructure, architectural solutions, structural scheme, design.

*This article discusses the basic concepts of the construction of a sports and recreation complex in the village of Plishkino, Irkutsk region. The fundamentals of the design of sports facilities are reflected and the main tasks of the construction of such buildings are outlined.*

УДК 693.547.3

### **Скоростное монолитное строительство в условиях Сибири**

О.Е. Волкова, А.В. Петрашов<sup>a</sup>

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[petrashovalexey1983@gmail.com](mailto:petrashovalexey1983@gmail.com)

Ключевые слова: Монолитное строительство, домостроение в Сибири, железобетон, технологии бетонирования, качество бетона, железобетонные конструкции.

*В данной статье рассмотрены проблемы монолитного возведения зданий в условиях отрицательных температур. Представлен сравнительный анализ существующих технологий бетонирования. Затронуты вопросы новых технологий строительства, которые в новых экономических условиях становятся востребованными, ориентированными на высокие темпы строительства, качество и снижение себестоимости, что в итоге и определяет конкурентоспособность любой строительной организации. Отмечено, что сегодня для строительных организаций особенно актуально становится применение новых технических средств и технологий строительства позволяющих сдавать объекты в установленный срок с наименьшими материальными затратами. Сделан вывод о необходимости, пользе и значимости данного вида строительства в условиях Сибирского региона.*

На сегодняшний день скоростное монолитное домостроение (СМД) является одной из перспективных технологий возведения монолитных жилых зданий. Такое строительство привлекательно как для инвестора и заказчика, так и для подрядчика в первую очередь тем, что позволяет возводить объекты в рекордно короткие сроки без ухудшения качества продукции, а также при этом экономить денежные средства.

Однако этот вид строительства требует к себе особого подхода – помимо хорошо развитой материально-технической базы, высокого уровня используемых технологий и квалификации занятых рабочих, необходима четкая организация, правильные технологические решения и возможности оперативного управления строительным процессом.

Обычно скоростным называют любое строительство, где удастся существенно сократить нормируемые сроки возведения объекта. Рассматривая технологию СМД, приходится говорить о возведении зданий точечного типа, где скорость возведения несущих монолитных конструкций измеряется в днях на этаж. Если еще 10 лет назад к СМД относили здания, которые возводили с темпами 6...8 дней этаж, то сегодня эта цифра уже находится в пределах 2...4 дня этаж. Это позволяет монолитному домостроению по скорости строительства конкурировать со сборным.

Обеспечение населения современным комфортным жильем с развитой инфраструктурой, обеспеченной надежными инженерными сооружениями, является одной из важнейших социальных задач. На сегодняшний день в стране реализуется целевая федеральная программа «Жилье», согласно которой граждан, проживающих в аварийном жилище, переселяют в современные и безопасные дома с благоприятными условиями для проживания. Данная проблема актуальна и для Сибирского региона, расселение граждан из ветхого и аварийного жилья в Иркутской области реализуется по трём программам, в том числе переселение людей из не предназначенных для проживания строений, созданных в период промышленного освоения Сибири и Дальнего Востока. Тем самым количество вводимых в эксплуатацию жилых площадей с каждым годом растет.

В новых экономических условиях становятся востребованными новые технологии строительства, ориентированные на высокие темпы строительства, качество и снижение себестоимости, что в итоге и определяет конкурентоспособность любой строительной организации. Потребность в ускорении строительства дополнительно подтверждается требованиями Федерального Закона «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости» от 30.12.2004 N 214-ФЗ, который обязывает застройщика в «Договоре долевого участия» указывать, точные сроки завершения строительства. Нарушение установленных сроков завершения строительства влечет к штрафным санкциям, а сдача объекта раньше установленного срока сопровождается премиальными выплатами.

Сегодня для строительных организаций особенно актуально становится применение новых технических средств и технологий строительства позволяющих

сдавать объекты в установленный срок с наименьшими материальными затратами. Согласно данным [3], сравнение стоимости 1м<sup>2</sup> новостройки при строительстве здания с использованием монолитного, сборного каркаса и с каркасом из кирпича представлено в таблице 1.

Таблица 1

Средняя цена строительства монолитного, панельного и кирпичного домов за 1 м<sup>2</sup>

Тип дома	Трудоёмкость выполнения работ, чел/дн	Продолжительность возведения типового этажа, дней	Стоимость материалов типовогоэтажа	Стоимость 1м <sup>2</sup> новостройки, тыс. руб.
Монолитный	112,5	15	1,780,000	25-30
Панельный	51,52	8	1,510,000	20-25
Кирпичный	196,5	17	2,030,000	25-40

Сибирь является очень обширным географическим регионом и всегда привлекала внимание исследователей, что способствовало изучению и созданию архитектурных проектов в условиях сурового климата, а в районах, приравненных к условиям Крайнего Севера, и вечной мерзлоты, а также сейсмической напряженности.

Скоростное монолитное домостроение предполагает комплекс организационных и технологических мероприятий, с помощью которых можно сократить сроки производства работ и при неизменном качестве снизить трудоёмкость. Скоростное строительство представляет собой организацию работ в круглосуточном и круглогодичном режиме [4], а также является наиболее современной тенденцией развития строительных технологий. В монолитном домостроении тому показателем служит сокращение времени на возведение одного этажа - в настоящее время этаж в монолитном исполнении возводится за срок до 4-х дней. Такому быстрому темпу способствует:

- строительство, ведущееся специализированными бригадами;
- применение поточного метода строительства;
- проведение предварительного обучения рабочих технологиям и методам ведения строительных работ;
- обязательное использование инновационной техники и технологий. Кроме того, основой быстрого и качественного выполнения монолитных железобетонных работ является наличие современной опалубочной системы.

Монолитные бетонные и железобетонные конструкции находят все более широкое применение при строительстве гражданских зданий. Но существует и множество проблем, связанных с монолитным возведением зданий в условиях отрицательных температур. Рассмотрим некоторые из них. Основной проблемой при возведении зданий, проведению бетонных и железобетонных работ является низкая отрицательная температура. Погодные условия оказывают влияние на прокладку коммуникаций, выбор утеплителя, планировку здания, на начальные этапы строительства, проведение бетонных и железобетонных работ, на твердение бетонной смеси и т.д.

Вторая проблема заключается в укладке бетонной смеси. Из-за низких температур наблюдается примораживание частиц бетона к арматуре, а просветы между стержнями забиваются. И такая конструкция может дать трещины.

Третья проблема заключается в обеспечении строек высококачественным цементом в связи с отсутствием или малым количеством необходимых инженерных коммуникаций и дорог. Также из-за западных санкций в отношении нашей страны произошел рост цен на логистику, импортное сырье, дестабилизировались поставки сырья и оборудования.

Современные технологии бетонирования в условиях Сибирского региона предлагают следующие методы производства работ.

Рассмотрим подробно все эти методы. Электропрогрев с применением греющего провода рекомендуется использовать для тонкостенных конструкций с большой площадью. Реализация данного метода осложнена подбором оптимальных значений длины и диаметра греющего провода, учетом возможной неравномерности его электрического сопротивления, выбором питающего напряжения и имеет риск обрыва провода при монтаже и бетонировании.

Метод электропрогрева электродами основан на выделении тепла проводником

с большим сопротивлением при прохождении через него электрического тока. В качестве нагревательного элемента используется провод ПНСВ.

Паропрогрев - это метод производства работ, при котором создаются с помощью пара благоприятные тепловлажностные условия, ускоряющие отверждение бетона.

Схема методов показана на рис. 1 .



Рис. 1. Методы производства работ

Стадии данного метода представлены на рис. 2.

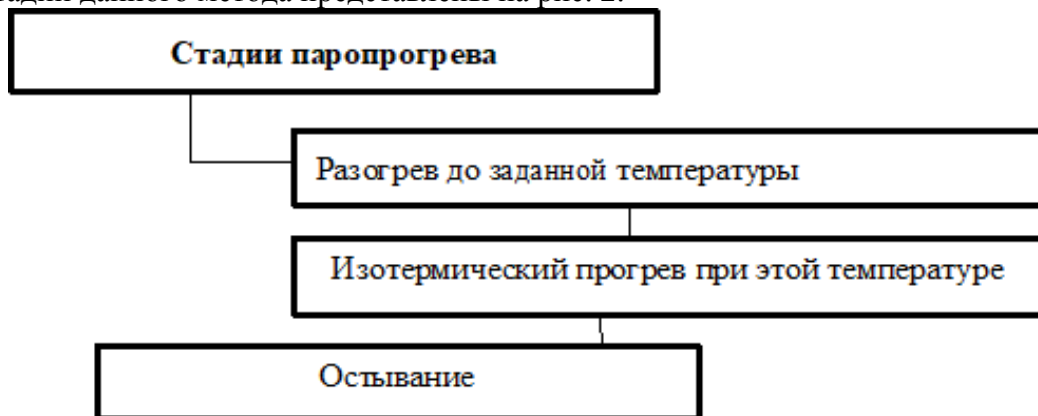


Рис. 2. Стадии паропрогрева

Метод «термоса» заключается в том, что уложенный в утепленную опалубку бетон при строго определенных условиях приобретает заданную прочность за время своего остывания. Этот метод обеспечивает замедленное остывание бетона. Количество тепла в бетоне должно быть не менее теплотеря при остывании конструкции до конечной температуры, т.е. до получения заданной прочности бетона.

Также широко применяются противоморозные добавки (рис. 3).





Рис. 3. Виды противоморозных добавок

Основная причина прекращения твердения бетонных смесей при воздействии низких температур - замерзание в них воды [5]. Выбор добавок и их оптимальное количество зависят от вида бетонируемой конструкции, степени ее армирования, наличия агрессивных сред и блуждающих токов. температуры окружающей среды и др.

Сравнительный анализ данных методов представлен в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительный анализ методов бетонирования в условиях отрицательных температур

Название	Преимущества и недостатки	$T_{\min}$ воздуха, °C	$T_{\text{бет.}}$ смеси, °C	Область применения
1	2	3	4	5
Метод «термоса»	Преимущества: - низкая себестоимость; - простой технологический процесс; Недостатки: - неэффективность при особо низких температурах; - невозможность использования для сложных и нетиповых конструкций; - подходит лишь для конструкций с небольшой площадью охлаждения.	- 16	25-45	Для конструкций с модулем поверхности до 8.
Противоморозные добавки	Преимущества: - негорючий; - нетоксичный; - не вызывает коррозии закладных деталей и арматуры;	- 25	15-25	Применение бетонов с противоморозными добавками осуществляется при возведении монолитных бетонных и железобетонных сооружений, частей сборно-монолитных конструкций,
Противоморозные добавки	- не вызывает появления выцветов и высолов; Недостатки: - нельзя использовать с щелочным цементом, силикатным кирпичом;	- 25	15-25	замоноличивании стыков сборных конструкций, при изготовлении сборных бетонных и железобетонных изделий

1	2	3	4	5
	- увеличивается электропроводность; - требует использования замедлителей схватывания			и конструкций в условиях полигона.
Паропрогрев	Преимущества: - обеспечивает благоприятные тепловлажностные условия для твердения бетона; Недостатки: - неравномерность прогрева; - большой расход пара.	-15	70	Способ паропрогрева в тепляках применяют для выдерживания бетона фундаментов, башмаков и фундаментных плит.
Электропрогрев электродами	Преимущества: - экономичный; - управлять этим методом могут всего 3 рабочих; - простота и высокая скорость монтажа;	-16	55-75	Для заливки бетонной плиты, только для колонн, стен, а также диафрагм.
	Недостатки: -большие энергозатраты; -высокая стоимость.			
Электропрогрев с применением греющего провода	Преимущества: - близкий контакт с объектом. Недостатки: - сложные расчеты; - большие энергозатраты.	-15	50-70	Для тонкостенных конструкций с большой площадью.

Для дополнительной оценки значимости и эффективности применения методов бетонирования составим таблицу 3, из которой следует, что методы «термоса» и противоморозных добавок применяются для большинства конструкций, а именно: массивные бетонные фундаменты, фундаменты под конструкции и оборудование, массивные стены. Большую роль в выборе метода играет показатель модуля поверхности конструкции.

Таблица 3

Способы выдерживания бетона

Название конструкции	Область применения по модулю поверхности конструкции $M_{\text{ц}}$	Способ применения
Объемные бетонные фундаменты	до 3	Метод «термоса», противоморозные добавки
Фундаменты под конструкции и оборудование, большие стены	3-6	Метод «термоса», противоморозные добавки. Но если необходимо получить прочность бетона в короткие сроки, то заранее подогревают бетонную смесь.
Колонны, балки, прогоны, свайные ростверки, стены.	6-10	Противоморозные добавки, электропрогрев электродами, электропрогрев с применением греющего провода.

Проанализировав все вышеперечисленные технологии бетонирования, можно сделать вывод, что в условиях низких температур целесообразно применять метод противоморозных добавок. Так как данный метод используется непосредственно для

строительства монолитных бетонных и железобетонных сооружений, имеет больше преимуществ, чем недостатков, и применяется для большинства конструкций.

Исходя, из вышесказанного можно сделать вывод, что строительством в условиях Сибири сложно. Технология производства работ должна быть выбрана с учетом снижения трудоемкости работ, минимизации затрат, соблюдения температурного режима твердения бетона [6]. Монолитное строительство имеет большую значимость в Сибирском регионе. Ведь с помощью него здание строится быстро и надежно. Применение монолитного железобетона позволяет реализовывать многообразие архитектурных форм, а также сократить расход стали [7]. В заключение следует сказать, что в монолитном строительстве существуют как минусы, так и плюсы. Но основную свою роль - качественное и долговечное здание - оно выполняет.

В ходе дальнейших исследований предполагается проанализировать технологические особенности и опыт российского и зарубежного строительства зданий из монолитного железобетона

### **Литература**

1. Возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона /В. Т.Ерофеев, Е.П.Мазов (и др.): Учебное пособие. Саранск.,Мордов. Университет,2002.
2. Красновский Б.М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования.М.,ГАСИС, 2004.
3. Мазов Е.П., Марчуков М.Н., Калиниченко Н.Н. Безопалубочное монолитное домостроение. Л., ЛДНТП, 1988.
4. Мазов Е.П. Методические рекомендации по технологии круглогодичного бетонирования монолитных зданий в термоактивных опалубках. М., ЦНИИПИ монолит, 1990.
5. Семеновская, Ю.Ю. Сравнительный анализ технологий монолитного, панельного домостроения и строительства зданий из мелкогазобетонных элементов (кирпича) [Текст] / Ю.Ю. Семеновская, А.А. Константинова // Актуальные проблемы современной науки в 21 веке. -2014, с. 45-47.
6. Система монолитного домостроения. Конструктивно-технологические решения. А.Н. Белоконь, В.А. Коссаковский. В.М. Рудой, Е.П.Мазов и др. М. ЦНИИЭП жилища, 1988.
7. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лапидус А.А. Технология строительных процессов. -М.: Высш. шк.; 2007. -512с.

## **High-speed monolithic construction in the conditions of siberia**

O.E. Volkova, A.V. Petrashov<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup> petrashovalexey1983@gmail.com

**Key words:** Monolithic construction, house building in Siberian region, reinforced concrete, concreting technologies, concrete quality, reinforced concrete structures.

*The article deals with the problems of monolithic construction of buildings in conditions of negative temperatures. A comparative analysis of existing concreting technologies is presented. The issues of new construction technologies, which in the new economic conditions are becoming in demand, focused on high construction rates, quality and cost reduction, which ultimately determines the competitiveness of any construction organization, are touched upon. It is noted that today it is especially important for construction organizations to use new technical means and construction technologies that allow them to deliver objects on time with the least material costs. The conclusion is made about the benefits, significance and necessity of this type of construction in Siberian region.*

УДК 691.544

## Композиционные вяжущие с применением производственных отходов

Ю.А.Волкова<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>juli-volkova99@mail.ru

Ключевые слова: композиционный цемент, вяжущие, отходы производств, золошлаки, микрокремнезем

*В данной статье рассмотрено понятие композиционных вяжущих, и какие добавки могут входить в состав данных материалов. Затронуты и проанализированы проблемы связанные с утилизацией и хранением производственных отходов. Рассмотрены трудности использования вторичных отходов, в связи с недоработанной технологией переработки отходов, отсутствием оборудования, позволяющим это делать. Главной же проблемой отмечено отсутствие организованного сбора и обработки производственных отходов. Изучен зарубежный опыт вовлечения отходов производств. Такие страны как Япония, США и Германия успешно реализуют технологию производства композиционных вяжущих. В России рассмотрен крупный завод «Дюккерхофф Коркино Цемент», который использует в своем производстве шлак металлургического завода. Изучены труды исследователей по улучшению состава подобных вяжущих, включающих отходы. Также отмечена актуальность производства композиционных цементов для Иркутской области.*

В настоящее время в мире образуется значительное количество отходов производств. Это наносит урон окружающей среде. Согласно планам, утвержденным Министерством регионального развития РФ по «Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.», необходимо избавляться от промышленных отходов[1]. Отходы утилизируют различными путями, как вариант, это их возвращение в промышленную сферу, то есть в производство. Но возвращение отходов в сферу производства имеют свои трудности.

Во-первых, технология переработки вторичных отходов гораздо сложнее, нежели первичного сырья, соответственно, данный процесс требует вложений. Во-вторых, заводы могут не иметь подходящее оборудование, которое не позволяет качественно измельчать и обрабатывать сырье. В-третьих, в настоящее время в нашей стране нет организованного сбора и сортировки таких отходов. Это также затрудняет процесс возврата отходов в производство.

Одним из путей вторичного вовлечения отходов может выступать производство цементов из отходов, попутных продуктов промышленного производства или вторичных минеральных ресурсов. Таким образом, цементы, которые включают в себя портландцемент и активные минеральные добавки, называются композиционными.

ГОСТ 31108-2020 предусматривает производство композиционных цементов. Их возможные компоненты представлены на рисунке 1 [3].

Наименование цемента	Сокращ. обозначение	Содержание добавки, %	Вид минеральной добавки и ее обозначение
Портландцемент с минеральными добавками	ЦЕМ II/A ЦЕМ II/B	6-20 21-35	Доменный или электро- термофосфорный гранулированный шлак
			Пуццолана
			Зола-унос
			Глиеж или обожженный сланец
			Микрокремнезем
			Известняк
Композиционный цемент	ЦЕМ V/A	40-64	Портландцементный клинкер
		18-30	Доменный или электротермо- фосфорный гранулированный шлак
		18-30	Пуццолана, глиеж или зола уноса
		0-5	Вспомогательные элементы
	ЦЕМ V/B	20-38	Портландцементный клинкер
		31-49	Доменный или электротермо- фосфорный гранулированный шлак
		31-49	Пуццолана, глиеж или зола уноса
		0-5	Вспомогательные элементы

Рис. 1. Вещественный состав композиционного цемента

Минеральная добавка может быть измельчена совместно с цементным клинкером и гипсом или смешана с портландцементом. Композиционные вяжущие можно получать либо совместным помолом его составляющих, либо смешением отдельно размолотых компонентов. Отметим, что производство клинкера для изготовления цемента дорогостоящий процесс, затраты же на производство композиционных цементов гораздо меньше, соответственно, их стоимость ниже стоимости рядового портландцемента [2].

Таким образом, композиционные цементы в своем составе помимо клинкера содержат добавки, которые позволяют снизить себестоимость и в отдельных случаях улучшают их свойства.

Зарубежные страны, такие как Япония, Германия, США, давно используют отходы в качестве добавки к цементам. Так, страны уменьшают количество захороненных отходов, а также удешевляют стоимость цемента, не ухудшая его качества.

В России золошлаки являются отходами ТЭС, в странах Европы золошлаки рассматриваются как побочный продукт теплоэлектростанций и применяются повторно. В странах Германии и США не существует ТЭС, в которых нет силосов для сбора золы, чтобы в дальнейшем реализовать ее. В Германии 3,1 млн. т цемента заменяется золой. Это позволяет экономить ресурсы и энергию, необходимую для производства цемента; сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 3,1 млн. т (при производстве 1 т цемента происходят выбросы 1 т CO<sub>2</sub>); окупить расходы на силосы, транспорт, заработную плату. В США строители законодательно обязаны применять золу ТЭС в бетонах и растворах. Нарушители поддаются экономическим санкциям со стороны государства.

В России также существуют цементные заводы, которые используют промышленные отходы в качестве добавки, но это лишь незначительный процент, если сравнивать с развитыми зарубежными странами. Одним из таких заводов является «Дюккерхофф Коркино Цемент» в Челябинске. Это крупный цементный завод, который в своем производстве использует шлак и колчеданные присадки, поставляемые Челябинским металлургическим заводом. Стоит отметить, что продукция данного завода славится своим качеством. Благодаря металлургическому шлаку получают максимально прочный бетон с повышенной морозостойкостью и водонепроницаемостью[4].

Использование производственных отходов очень значимо, как стороны экономики, так и со стороны экологии, поскольку отходов становится все больше, а создание и содержание отвалов требует значительных вложений. Анализ свойств

композиционных вяжущих показывает, что применение золы в их составе уменьшает теплопроводность, усадочные деформации бетона, также повышает такие свойства как водонепроницаемость и сульфатостойкость. Микрокремнезем позволяет уплотнить цементный камень и улучшить сцепление с заполнителями, что приводит к получению более прочного и долговечного бетона. При использовании данной добавки повышаются прочность на сжатие, прочность сцепления, морозостойкость, при этом снижается проницаемость, что позволяет повысить долговечность.

Ученые-исследователи с начала столетия работают над улучшением состава композиционных вяжущих. Рассмотрим некоторых исследователей. Коробейников Анатолий Прокопьевич в своем патентном исследовании разработал состав цемента, который включает в себя совместный помол таких компонентов, как шлакопортландцемент, двуводный гипс, горный песок, противоморозную добавку и золу теплоэлектростанции [5]. Данный состав повышает прочность и морозостойкость цемента, что так важно для Сибирских регионов. Урханова Лариса Алексеевна разработала композиционный цемент, полученный совместным помолом золы-уноса и безводного силиката натрия, в присутствии воды. Данный состав позволяет получить коррозионно-стойкий и прочный бетон. Привлечение отходов снижает себестоимость цемента и сокращает режим тепловой обработки. Русина В.В. и ее соавторы в своих работах добивались повышения прочностных показателей вяжущего твердеющего в нормальных условиях, морозостойкости, кислотостойкости при одновременном упрощении процесса получения и жаростойкости вяжущего. Вяжущее включало в себя золу-уноса, золошлаковую смесь и микрокремнезем. В составе содержатся также замедлитель схватывания вяжущего - черный сульфатный щелоки интенсификатор твердения [6]. Благодаря использованию золы-уноса и микрокремнезема цемент отличается большей прочностью, чем исходный.

Иркутская область, в частности город Братск, располагают рядом крупных предприятий, которые образуют многотоннажные отходы, которые могут использоваться как вторичное сырье (добавки) при производстве композиционных вяжущих. Так, ООО «Братский завод ферросплавов» может быть поставщиком микрокремнезема, ТЭЦ-6 (En+ Group) является производителем такого побочного продукта, как зола-уноса. Подчеркнем, что зола-уноса ТЭЦ и микрокремнезем являются местными сырьевыми компонентами, соответственно, затраты на их поставку на территорию заводов ЖБИ будут минимальными, тем самым способствуя снижению себестоимости конечной продукции. Кроме того использование вторичного сырья будет способствовать улучшению экологической ситуации в регионе.

## **Литература**

1. ГОСТ 31108-2020. Цементы общестроительные. Технические условия: принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (протокол от 30 апреля 2020 г. № 129-П).
2. Производство композиционных материалов с применением отходов производств / А.А. Шевляков, В.И. Панферов, С.А. Шевляков, А.П. Маркин // Лесной Вестник. – 2021.- №5.- С. 79-84.
3. Пинаев, Е.В. Опыт экономически развитых стран в использовании промышленных твердых отходов / Е.В. Пинаев. – Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2020. – 25 с.
4. Патент 2452702. Российская Федерация МПК С04В 7/153. Гидравлические цементы / шлаковые цементы / металлургический шлак / его смеси с другими неорганическими вяжущими материалами или другими активаторами: № 2010140333/03: заявл. 01.10.2010: опубл. 10.06.2012/А.П. Коробейников, В.В. Сенкус, Б.М. Стефанюк.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года». – Текст: электронный

6. Русина. В.В. Минеральные вяжущие вещества на основе много-тоннажных промышленных отходов: учебное пособие. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2007. – 224 с.

## **Composite binders using industrial waste**

J.A. Volkova<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenkost., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>juli-volkova99@mail.ru

Key words: composite cement, binders, industrial waste, ash and slag, silica fume

*This article discusses the concept of composite binders, what it is, and what additives may include. The problems associated with the disposal and storage of industrial waste are touched upon and analyzed. The difficulties of using secondary waste are considered, due to the unfinished waste processing technology, the lack of equipment that allows it to be done. The main difficulty is the lack of organized collection and processing of industrial waste. The foreign experience of involving production waste has been studied. Countries such as Japan, the USA and Germany are successfully implementing the technology for the production of composite binders. In Russia, a large plant "DyckerhoffKorkino Cement" is considered, which uses slag from a metallurgical plant in its production. The works of researchers on improving the composition of such binders, including waste, have been studied. The relevance of the production of composite cements for the Irkutsk region was also noted.*

УДК 624.072

## **Анализ способов усиления железобетонных конструкций**

И.С. Гуженок<sup>a</sup>

Братский государственной университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[i.guzhenok98@yandex.ru](mailto:i.guzhenok98@yandex.ru)

Ключевые слова: строительные конструкции, усиление, реставрация, наращивание размеров, конструктивная схема, предварительно напряженная арматура.

*Строительные конструкции зданий и сооружений в процессе их эксплуатации подвержены износу и требуют реставрации. Существуют два главных способа ремонта: наращивание размеров элементов и изменение конструктивной схемы, что позволяет создать более благоприятные условия работы. Основными способами усиления балок и ригелей являются: подведение жестких опор, применение разгружающих конструкций, устройство «рубашек». В том случае, если усиление нужно произвести без разгрузки конструкции, наиболее эффективным способом послужит метод установки дополнительной арматуры. При работах, связанных с усилением железобетонных колонн применяется устройство железобетонных или металлических обойм, при этом поперечная арматура может быть выполнена в виде спиральной обмотки. В том случае, если увеличения сечения колонн невозможно, рекомендуется применять металлические обоймы из уголков.*

Строительные конструкции зданий и сооружений в процессе их эксплуатации подвержены износу, а именно снижения несущей способности, расчетной прочности,

долговечности и жесткости. Поэтому в некоторых случаях необходимы операции, направленные на усиление железобетонных конструкций, а также реставрационные работы элементов после износа или потери каких-либо характеристик под влиянием отдельных внешних факторов. Методы усиления железобетонных конструкций зависят от причин, по которым будут проводиться восстановительные работы зданий и сооружений.

Основными причинами для усиления могут послужить:

- 1) Эксплуатационный износ (потеря несущей способности);
- 2) Конструктивные дефекты, возникающие в процессе неправильной эксплуатации конструкции;
- 3) Модернизация Технологического оборудования при изменении технологических процессов в реконструированном здании;
- 4) Увеличение нагрузок на конструкции в результате замены или усиления иных конструкций зданий и сооружений (надстройка, перестройка помещений);
- 5) Природные явления (землетрясения, наводнения и др.);
- 6) Случайные повреждения (при монтаже и демонтаже);
- 7) Техногенные катастрофы.

Железобетонные конструкции элементов здания или сооружения усиливаются двумя основными способами: наращиванием размеров элементов и изменением конструктивной схемы. Наращиванием усиливают монолитные и сборные плиты перекрытий, балки, колонны и другие конструкции. Цель изменения конструктивной схемы - создать для конструкции более благоприятные (с точки зрения действующих в ней усилий) условия работы [1].

Одним из наиболее простых способов усиления изгибаемых стержневых конструкций является подведение под них жестких или упругих опор. Этот способ рекомендуется, если дополнительные опоры не препятствуют технологическому процессу.

На рис. 1 и 2 приведены примеры усиления балок и ригелей подведением жестких опор, которые могут выполняться как в железобетоне, так и в металле. Важным моментом при таком усилении является включение элементов усиления в работу усиливаемой конструкции. Это достигается путем установки клиновидных прокладок, подъемом усиливаемой конструкции с помощью горизонтально расположенных домкратов, натяжением металлической затяжки посредством натяжной муфты и другими способами [2].

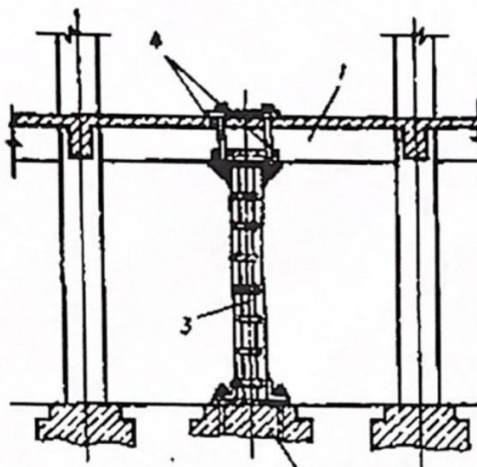


Рис. 1. Усиление балки подведением жесткой опоры:

1 - усиливаемая балка; 2 - дополнительный фундамент; 3 - колонна усиления; 4 – болты



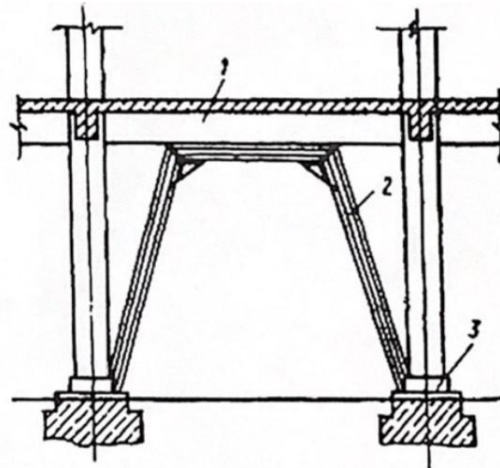


Рис. 2. Усиления ригеля жестким порталом:  
1 - усиливаемый ригель; 2 - жесткий портал; 3 - металлический бандаж

Дополнительные упругие опоры под усиливаемые изгибаемые элементы обычно выполняют в виде металлических балок или ферм, которые устанавливаются с некоторым зазором под конструкцией на общие с ней или отдельные опоры. В зазоре располагают металлические прокладки или распорные болты. В качестве упругих дополнительных опор могут быть также рекомендованы гибкие тязи, подвешиваемые к вышележащим конструкциям, если они не препятствуют технологическому процессу. Натяжение тязей осуществляется с помощью гаек и натяжных муфт или электротермическим способом [3].

При возможности разгружающие конструкции следует устанавливать сверху разгружаемых (рис. 3 и 4), обеспечивая между ними зазор для свободного прогиба элементов усиления. Если это, невозможно по технологическим причинам, разгружающие конструкции подводят или подвешивают снизу. В этом случае передача нагрузки осуществляется с помощью стоек, пропущенных через отверстия, в разгружаемом перекрытии.

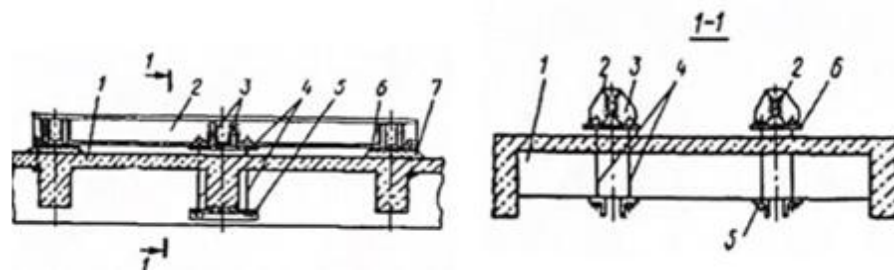


Рис.3. Усиление балки и плиты перекрытия металлическими балками сверху:  
1 - разрушаемая балка; 2 - металлическая балка; 3 - ребра жесткости; 4 - тязи; 5 - планка; 6 - опорные листы; 7 - опорные подушки

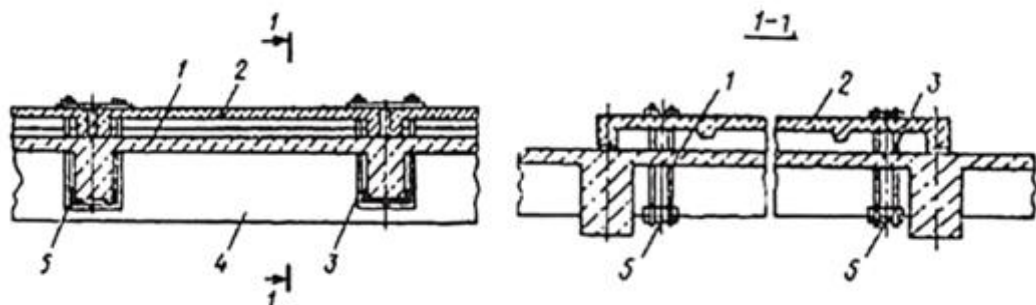


Рис. 4. Разгрузка монолитной железобетонной плиты ребристой железобетонной плитой:  
1 - разгружаемая плита; 2 - конструкция усиления; 3 - элементы крепления; 4 - ригель; 5 - прокладки

Распространенным способом усиления изгибаемых железобетонных элементов является устройство «рубашек» - незамкнутых с одной стороны обетонков. Этот способ рекомендуется при усилении балок ребристых перекрытий и т.п. (рис. 5 и 6)[4].

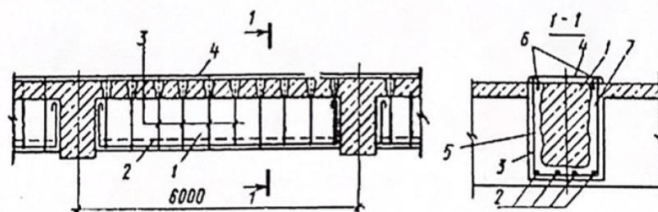


Рис. 5. Усиление балки «рубашкой»:

1 - усиливаемая балка; 2 - рабочая арматура; 3 - хомуты; 4 - стяжка; 5 - насечка; 6 - монтажная арматура «рубашки»; 7 - «рубашка»

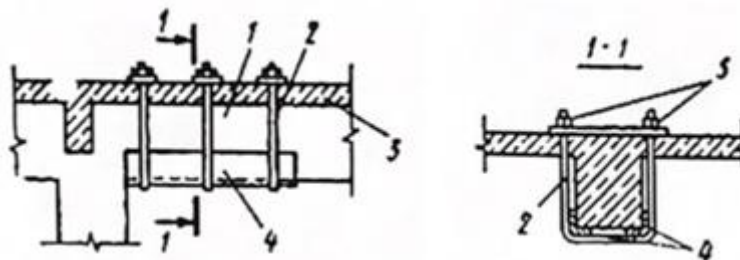


Рис. 6. Усиления балок по наклонному сечению хомутами.

1 - усиливаемая балка; 2 - хомуты; 3 - плита перекрытия; 4 - упорные уголки; 5 – гайки

Одним из наиболее простых способов усиления изгибаемых монолитных и сборных железобетонных конструкций, осуществляемых без разгрузки, является установка дополнительной арматуры, которая может иметь горизонтальное или шпренгельное очертание (рис. 7)[5].

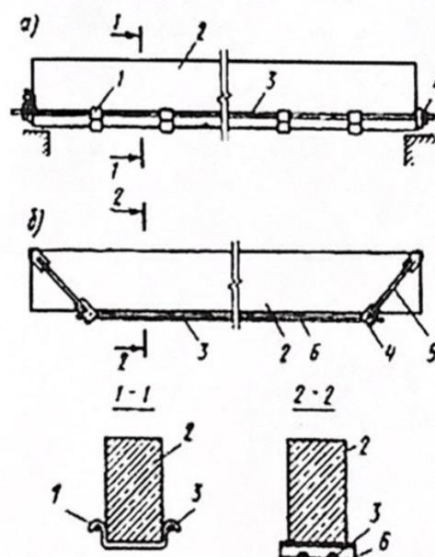


Рис. 7. Усиления балок предварительно напряженной арматурой:

а - линейной; б - шпренгельной; 1...3, 6 - соединительные элементы (2 - усиливаемая балка; 3 - напрягаемая арматура); 4 - натяжное приспособление; 5 - наклонные ветви опорного устройства

Одним из наиболее эффективных способов усиления железобетонных колонн является устройство железобетонных или металлических обойм. Усиление обоймами особенно рационально для колонн с небольшой гибкостью ( $\lambda < 14$ ).

В изгибаемых элементах обоймы рекомендуются в исключительных случаях (например, при значительной коррозии арматуры), так как усиление по всему периметру изгибаемого элемента нерационально с конструктивной точки зрения и требует значительных трудозатрат при производстве работ. Наиболее простым типом железобетонных обойм являются обоймы с обычной продольной и поперечной арматурой без её связи с арматурой усиливаемой колонны (рис. 8)[6].

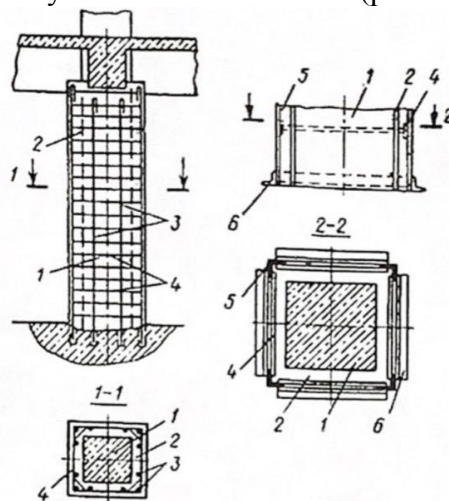


Рис. 8. Усиление колонны железобетонной обоймой:

1 - усиливаемая колонна; 2 - обойма; 3 - продольная арматура обоймы; 4 - поперечная арматура обоймы; 5 - жесткая продольная обойма; 6 - опорные уголки

При таком способе усиления важно обеспечить совместную работу «старого» и «нового» бетона, что достигается тщательной очисткой поверхности бетона усиливаемой конструкции пескоструйным аппаратом, насечкой или обработкой металлическими щетками, а также промывкой под давлением непосредственно перед бетонированием. Для улучшения адгезии и защиты бетона и арматуры в агрессивных условиях эксплуатации рекомендуется применение полимербетонов.

Поперечная арматура железобетонной обоймы может быть выполнена в виде спиральной обмотки (рис. 9) из проволоки диаметром не менее 6 мм.

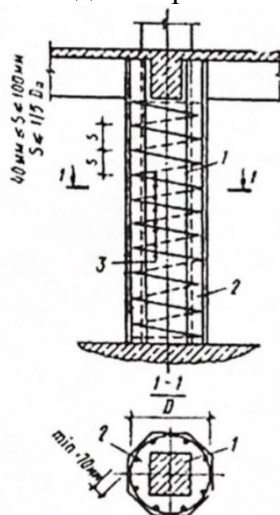


Рис. 9. Усиление колонны обоймой со спиральной арматурой:

1 - усиливаемая колонна, 2 - обойма; 3 - спиральная арматура

При невозможности увеличения сечения колони и сжатых сроках производства работ по усилению рекомендуются металлические обоймы из уголков, устанавливаемых по граням колонн, и соединительных планок между ними (рис. 10).

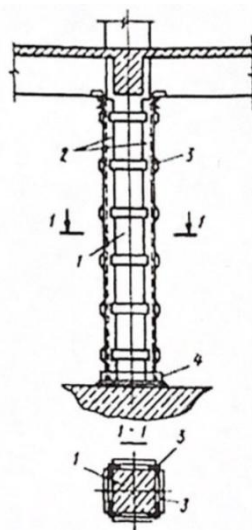


Рис.10. Усиление колонны металлическими обоймами:

1 - усиливаемая колонна; 2 - ветви обоймы; 3 - планки обоймы; 4 - опорный уголок

Эффективность включения металлической обоймы в работу колонны зависит от плотности прилегания уголков к телу колонны и от предварительного напряжения поперечных планок [6].

#### Литература

1. Бадьин, Г.М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий: учебное пособие / Г. М. Бадьин, Н. В. Таничева. Москва: Изд-во АСВ, 2008. 112 с.
2. Бедов, А.И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / А.И. Бедов, В.Ф. Сапрыкин. М.: Изд-во АСВ, 1995. - 190 с.
3. Проектирование усиления строительных конструкций : учеб.пособие / В.А. Танаев. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. - 96 с. : ил.
4. Рекомендации по проектированию усиления железобетонных конструкций: зданий и сооружений реконструируемых предприятий. Надземные конструкции и сооружения/ Харьковский проектный и научно-исследовательский институт Промстройинипроект Госстроя СССР, НИИЖБ. - М.:Стройиздат, 1992. - 191 с.
5. Реконструкция зданий и сооружений / Под ред. А.Л. Шагина. - Москва: Высш. шк., 1991.362 с.
6. Усиление несущих железобетонных конструкций производственных зданий и сооружений/А. Б. Гольшев, П.И. Кривошеев, П.М. Козелецкий и др.-К.:Логос,2004,- 219с.

### Analysis of ways to strengthen reinforced concrete structures

I.S. Guzhenok<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>[i.guzhenok98@yandex.ru](mailto:i.guzhenok98@yandex.ru)

Keywords: building structures, reinforcement, restoration, dimensional expansion, structural scheme, prestressed reinforcement.

*Building structures of buildings and structures in the process of their operation are subject to wear and require restoration. There are two main ways of repair: increasing the size of the elements and changing the design scheme, which allows you to create more favorable working conditions. The main ways to strengthen beams and crossbars are: bringing rigid*

*supports, the use of unloading structures, the device of "shirts". In the event that reinforcement needs to be made without unloading the structure, the most effective way will be the method of installing additional reinforcement. When working with the reinforcement of reinforced concrete columns. the device of reinforced concrete or metal clips is used, while the transverse reinforcement can be made in the form of a spiral winding. In the event that it is impossible to increase the cross-section of the columns, it is recommended to use metal clips from the corners.*

УДК 691.3, 338.45

**Обоснование проекта по техническому перевооружению  
цеха ООО «Комбинат Братскжелезобетон»  
на производство блоков «Теплостен»**

А.М. Даминова<sup>а</sup>, П.В. Гордон<sup>б</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>daminova\_work@mail.ru, <sup>б</sup>Polinochka.gordon@mail.ru

Ключевые слова: обоснование инвестиций в производство, трехслойный стеновой блок, технологическая линия блоков.

*В данной статье дано обоснование инвестиций в технологическую линию блоков «Теплостен» на действующем предприятии ООО «КБЖБ», определены основные этапы инвестиционного проекта, выбраны методы и показатели оценки эффективности, указаны организационно-управленческие решения. Затронуты вопросы применения стеновых блоков, которые предназначены для строительства несущих стен зданий до четырех этажей, в зданиях от четырех до девяти этажей с применением монолитного пояса и в каркасных зданиях - независимо от этажности (в качестве заполнения проемов). Отмечена возможность применения каркаса и многослойного теплоэффективного блока, позволяющая возводить здания даже в районах с повышенной сейсмичностью и угрозой затопления.*

Обеспечение конкурентоспособности предприятия и его продукции в рыночных условиях возможно только на базе постоянного обновления и реконструкции производства с использованием современных высоких технологий.

В современной практике строительства произошла основательная переоценка строительных материалов, где требуются качественные и недорогие материалы, а также внедрение новых технологий в производство. Внедрение в строительство современных материалов позволит резко повысить скорость строительства, существенно снизить его стоимость, сделав дома более доступными для большего круга потребителей.

Технологическая линия ЛЛБ по производству блоков «Теплостен», названная в честь академика, д.т.н. В.А. Лещикова, создана для серийного изготовления теплоэффективного стенового блока. Такие блоки являются новым современным видом многослойных стеновых блоков, который превосходит все существующие аналоги экономичностью, высокими теплотехническими характеристиками и отличными декоративными свойствами.

Целью настоящих исследований является обоснование инвестиций в технологическую линию по производству трехслойных стеновых блоков «Теплостен» на техническое перевооружение цеха ООО «Комбинат Братскжелезобетон» (ООО «КБЖБ»).

В последние годы в малоэтажном строительстве постепенно начали использовать многослойные строительные блоки «Теплостен», которые имеют трехслойную структуру: самый толстый несущий слой, внутренний теплоэффективный и защитный декоративный. Крайние слои отвечают за прочность конструкции, а внутренний утеплитель обеспечивает теплозащиту [1].

Такие стеновые блоки предназначены для строительства несущих стен зданий до четырех этажей, в зданиях от четырех до девяти этажей с применением монолитного пояса и в каркасных зданиях - независимо от этажности (в качестве заполнения проемов). Применение каркаса и многослойного теплоэффективного блока позволяет возводить здания даже в районах с повышенной сейсмичностью и угрозой затопления.

Блоки «Теплостен» выделяют среди конкурентов его неоспоримые преимущества – прочность и практичность, высокие показатели пожаробезопасности и огнестойкости, экологичность, биостойкость и многие другие факторы.

Такие блоки позиционируются, как долговечный материал, способный простоять 100 лет, без потери первоначальных свойств.

Фирм имеющих схожую специализацию по выпуску трехслойных стеновых блоков в Иркутской области практически нет. Материал привозится на заказ из других территориальных субъектов РФ, таких как Красноярск, Новосибирск или даже Урал.

На момент составления проекта в г. Братск не функционирует ни одно предприятие по выпуску трехслойных стеновых блоков.

В Братске планируется улучшение условий проживания граждан и новое строительство многоквартирных домов. Капитальное строительство и ремонт многоквартирных домов по муниципальной программе города Братска «Развитие градостроительного комплекса и обеспечение населения доступным жильем» на 2014-2025 годы, что само по себе указывает на существование рынка сбыта [3,4].

En+ Group запустила жилищную программу для своих сотрудников в четырех регионах. Программа доступна сотрудникам энергопредприятий En+ Group в Красноярском крае, Иркутской, Нижегородской и Челябинской областях.

В компании обсуждается развитие программы в новый проект - создание миниполисов - жилые районы с полным комплектом необходимой инфраструктуры - детскими садами, школами, поликлиниками, спортивными комплексами и парками.

Сейчас программа действует в Иркутске, Братске, Шелехове, Красноярске, Саяногорске, Ачинске, Усть-Илимске, Нижнем Новгороде, Дивногорске, Ангарске и Миассе [6].

В проекте жилого района «Миниполис» в Братске намерены построить физкультурно-оздоровительного комплекс, детский сад на 250 мест, сети водоснабжения и водоотведения. Микрорайон в Братске планирует строить РУСАЛ – для семей своих сотрудников в Братске. Это 5-9-этажные жилые дома с дворами без машин, многоуровневый паркинг, несколько парковых зон и пешеходный бульвар [7].

Соответственно объему дефицита, связанному с увеличением объема строительства малоэтажных домов, предприятий и другой инфраструктуры, недостаточно разнообразными видами выпускаемой продукции на разных предприятиях Иркутской области и планируется создание технологической линии по производству блоков «Теплостен» на действующем предприятии ООО «КБЖБ», которое покрывает эту потребность.

Целевым сегментом рынка являются коммерческие строительные организации, покупающие многослойные строительные блоки крупными партиями.

По сфере деятельности предлагаемый проект относится к смешанному типу проектов, так как направлен на:

1) создание физического продукта с четко определенными техническими параметрами (техническая составляющая);

- 2) изменение организационной структуры и процессов предприятия с целью его развития (организационная составляющая);
  - 3) получение прибыли компании за счет реализации созданной продукции: блоков «Теплостен» (экономическая составляющая).
- . На рисунке 1 представлены основные этапы реализации предлагаемого проекта.

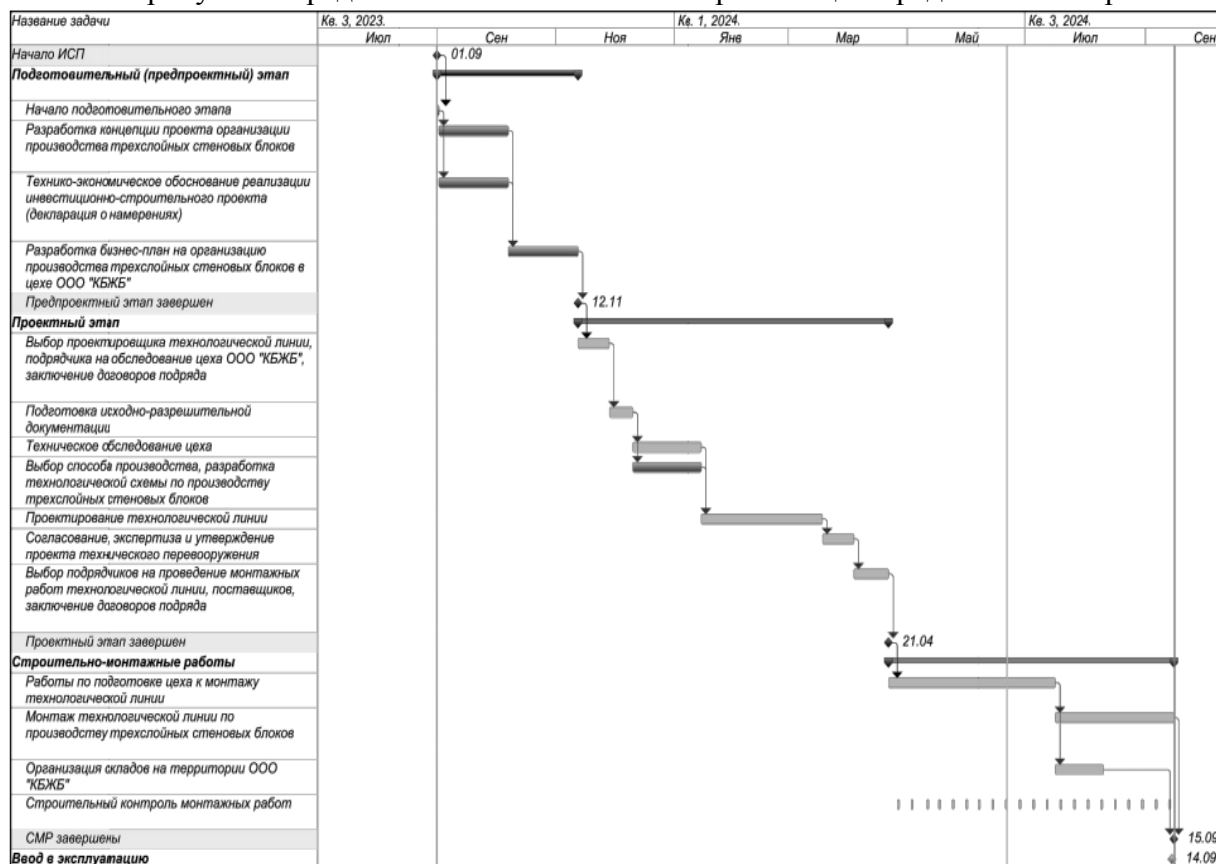


Рис. 1. Основные этапы реализации проекта технического перевооружения цеха ООО «Комбинат Братскжелезобетон» на производство трехслойных стеновых блоков «Теплостен»

По размерности рассматриваемый проект является монопроектом, так как его реализация будет осуществляться вне программ предприятия. По длительности проект долгосрочный – свыше 3-х лет. Объем финансирования проекта средний – затраты не превысят 50 млн. руб. По назначению проект является инновационным, так как направлен на расширение номенклатуры выпускаемой продукции ООО «КБЖБ» [2]. Проект будет реализовываться в пределах г. Братск, так как команда находится в пределах одного города.

Стадии жизненного цикла инвестиционного проекта, это те этапы развития, которые он проходит на протяжении всего своего существования. Жизненный цикл инвестиционного проекта включает в себя различные этапы, взаимосвязанные между собой. Технологическая схема производства представлена на рисунке 2 и включает в себя несколько технологических участков: зона хранения и обработки сырья, бетоносмесительный узел, отделение по производству пенополистирольных плит, арматурный цех, формовочный цех, место для распалубки блоков, склад готовой



продукции

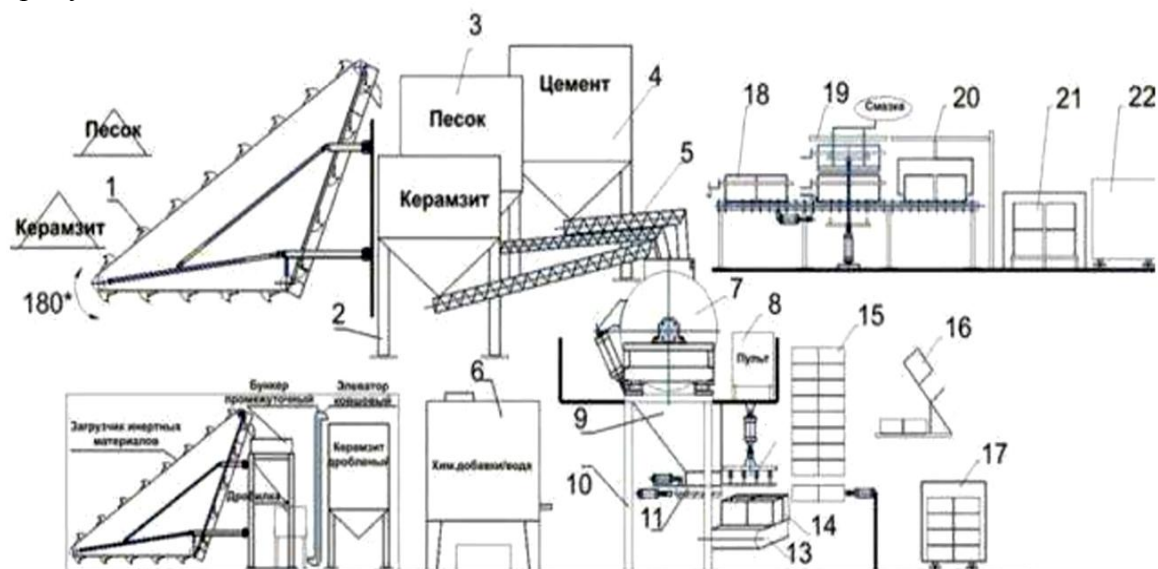


Рис. 2. Технологическая схема линии производства блоков «Теплостен»:

- 1 – загрузчик инертных материалов (угол действия  $180^{\circ}$ ); 2 – бункер для керамзита;  
 3 – бункер для песка; 4 – бункер для цемента; 5 – транспортер шнековый; 6 – емкость для приготовления хим. добавок; 7 – бетоносмеситель на тензодатчиках; 8 – пульт управления линией;  
 9 – бункер; 10 – эстакада; 11 – дозатор; 12 – установка для запрессовки полистирола;  
 13 – конвейер для металлоформ; 14 – металлоформа; 15 – установка для подачи полистирола;  
 16 – машина для резки полистирола; 17 – корзина-тележка для полистирола; 18 – форма с готовым изделием; 19 – распалубочный пост; 20 – манипулятор; 21 – складирование готовой продукции; 22 – машина термоупаковочная передвижная

Технологический процесс изготовления блоков включает следующие основные операции: очистку и смазку форм, укладку первого слоя бетонной смеси на виброплощадке, укладку пенополистирольных плит, установку базальтопластиковых стержней, укладку второго слоя бетонной смеси на виброплощадке, тепло-влажностную обработку, вывоз готовых изделий на склад.

Предложенная технологическая линия проста в конструктивном выполнении, рациональна в расположении, не требует больших затрат и площадей для ее изготовления, надежна в эксплуатации, так как отсутствуют сложные механизмы. Подобные технологические линии апробированы и показали высокую эффективность, экономичность в бесперебойном производстве многослойных стеновых блоков.

Для производства продукции будет приобретена автоматизированная линия ЛЛБ-3/6-40 производительностью  $40 \text{ м}^3/\text{сут.}$  ( $9840 \text{ м}^3/\text{год}$ ) у НИИ Теплостен г. Москва общей стоимостью 13 млн. руб. [5].

Такое оборудование, как: бункеры для хранения сырья; бетоносмеситель для приготовления строительной смеси; вибропресс для уплотнения свежеприготовленного раствора; столы; агрегаты для порезки утеплителя на куски нужного размера; погрузчик для перемещения готовых материалов и сырья для их изготовления, имеется на предприятии ООО «КБЖБ», что значительно уменьшает сумму капитальных вложений на оборудование.

Стоит отметить, что тяжелая техника, для осуществления логистических перемещений материалов и продукции, в рамках проекта не закупается, так как это сильно увеличит стоимость проекта и как следствие удлинит срок окупаемости.

Планируемая мощность предприятия  $9840 \text{ м}^3$  теплблоков в год, достаточна для уверенной конкуренции и удовлетворения потребностей рынка в самом Братске и близлежащих районах.



Такие линии позволят с максимальной эффективностью изготовить материал, который будет отличаться небольшой себестоимостью. И высоким качеством конечного продукта.

ООО «КБЖБ» имеет линейно-функциональную структуру управления производством. Управление предприятием осуществляет директор. В подчинении у директора предприятия находятся функциональные подразделения, и линейные руководители, которые непосредственно ему подчиняются. К ним относятся: главный бухгалтер, заместитель директора по производству (исполнительный), мастера.

С целью обеспечения высокой эффективности управления всеми процессами, протекающими на предприятии, была разработана организационная структура управления, имеющая в основе линейно-функциональный принцип построения. Количество рабочих на предприятии должно быть таким, чтобы обеспечивалась плановая месячная программа выпуска, и в то же время простои были минимальными. По предварительным расчетам оптимальная численность персонала составляет 16 человек, более 50% из которых занято непосредственно в производственном процессе.

Для технологической линии по производству блоков «Теплостен» необходим следующий список работников: зав. производством, оператор станка, механик, рабочие.

График работ односменный по 8 часов при пятидневной рабочей недели.

Подбор персонала будет проводиться преимущественно со средне специальным техническим, либо высшим образованием.

В Братске на данный момент не существует ни одного предприятия по производству многослойных блоков. В таблице представлены цены многослойного блока ближайших конкурентов.

Таблица 1

Цена трехслойного стенового блока ближайших конкурентов

№ п/п	Город	Наименование предприятия	Ближайшие конкуренты без учета стоимости доставки (цена за 1 блок), руб./шт.
1	Иркутск	Производственно-строительная компания «ТеплоБлок»	400
2	Иркутск	Фабрика бетонов (Иркутск) — Теплоблоки	165
3	Иркутск	СтройБайкал	380
4	Ангарск	Строительные блокиПКФ «ТоргтехТрейдАнгарск»	224
5	Усолье-Сибирское	Строй-на-Века	150

Традиционно необходимость производства блоков обосновывается дефицитом строительных изделий и деталей в соответствии с намеченными объемами строительства и фактическим объемом, выпуском изделий на действующих предприятиях.

Необходимо отметить, что определенным плюсом служит цена предлагаемого продукта, отраженная на конечной стоимости строительства. Так при расчетной цене 260 руб. за блок, в сравнении с возведением стены из силикатного кирпича с утеплителем и облицовочным слоем, такой блок позволяет достичь экономии средств в 31,7%. Такая экономия позволит расширить круг потенциальных клиентов, следовательно, предприятие обеспечит стабильный спрос на продукцию и существенно повысит её конкурентоспособность.

При оценке экономической эффективности проекта было установлено, что предприятие будет получать прибыль начиная с третьего года реализации проекта, величина которой будет ежегодно увеличиваться.

В результате расчета основных показателей эффективности инвестиционного проекта было установлено, что период окупаемости инвестиционных вложений составляет 27 месяцев, рентабельность затрат 35,1%, рентабельность продаж 19,53%.

Все это свидетельствует о выгодности вложений инвестиций и жизнеспособности проекта.

#### **Литература**

1. Администрация города Братска: сайт. – URL: - <https://www.bratsk-city.ru/> (дата обращения: 09.02.2023). – Текст: электронный.
2. Жилищная программа для сотрудников РУСАЛа и En+ Group: сайт. – URL: <https://snews.ru/news/zhilishchnuyu-programmu-dlya-sotrudnikov-rusala-i-en-group> (дата обращения: 21.03.2023). – Текст: электронный.
3. Классификация проектов: сайт. – URL: <https://pm-way.com/materials/material/show/161> (дата обращения: 20.03.2023). – Текст: электронный.
4. НИИ «Теплостен»: сайт. – URL: [http://teplosten.ru/index.php?p=stroitelnoe\\_oborudovanie](http://teplosten.ru/index.php?p=stroitelnoe_oborudovanie) (дата обращения: 21.03.2023). – Текст: электронный.
5. О материале Теплостен: сайт. – URL: <https://stroyal.info/o-materiale/o-materiale/> (дата обращения: 20.03.2023). – Текст: электронный.
6. Перечень утвержденных муниципальных программ: сайт. – URL: - [https://www.bratsk-city.ru/nov/programms/mp/perechen/index.php?sphrase\\_id=519652](https://www.bratsk-city.ru/nov/programms/mp/perechen/index.php?sphrase_id=519652) (дата обращения: 21.03.2023). – Текст: электронный.
7. СИБДОМ. Новости: сайт. – URL: <https://irk.sibdom.ru/news/17427/> (дата обращения: 21.03.2023). – Текст: электронный.

### **Justification of the technical re-equipment project guild of LLC "Bratskzhelezobeton Combine" for the production of "Teplosten" blocks**

A.M. Daminova<sup>a</sup>, P.V. Gordon<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>daminova\_work@mail.ru, <sup>b</sup>Polinochka.gordon@mail.ru

Key words: justification of investments in production, three-layer wall block, technological line of blocks.

*The justification of investments in the technological line of "Teplosten" blocks at the operating enterprise of LLC "KBZHB" is given, the main stages of the investment project are determined, methods and indicators of efficiency evaluation are selected, organizational and managerial decisions are indicated. The issues of the use of wall blocks, which are intended for the construction of load-bearing walls of buildings up to four floors, in buildings from four to nine floors with the use of a monolithic belt and in frame buildings - regardless of the number of storeys (as filling openings), are touched upon. The possibility of using a frame and a multilayer heat-efficient block is noted, which makes it possible to erect buildings even in areas with increased seismicity and the threat of flooding.*

УДК 624.074.2

## Анализ результатов моделирования напряженно-деформированного состояния железобетонного сферического купола

И.В. Дудина<sup>a</sup>, О.С. Карейч<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>[dydina\\_irina@mail.ru](mailto:dydina_irina@mail.ru), <sup>b</sup>[pugovka\\_kareich@mail.ru](mailto:pugovka_kareich@mail.ru)

Ключевые слова: купольные покрытия, напряженно-деформированное состояние, безмоментное напряженное состояние, метод конечных элементов, меридиональные и кольцевые усиления, моделирование.

*В данной статье рассматривается сравнительный анализ напряженно-деформированного состояния железобетонных купольных покрытий с использованием разных методов расчета: по безмоментной теории и с помощью метода конечных элементов. Приводятся эпюры внутренних усилий: меридиональных и кольцевых. Расчет по методу конечных элементов выполняется с использованием программного-вычислительного комплекса SCAD. Показаны основные аспекты моделирования напряженного состояния сферического купола в зависимости от граничных условий и от влияния уровня преднапряжения опорного кольца. На основании выполненных исследований доказано, что расчет купольных покрытий с помощью пакета SCAD является более точным и достоверным за счет перераспределения усилий между основными несущими элементами. Это дает возможность проектировщикам выполнять моделирование граничных условий при составлении расчетных схем и учитывать совместную работу оболочки купола с опорным кольцом.*

Развитие современного строительства возможно только на основе применения экономически эффективных, надежных, технологичных конструкций. Наиболее перспективными и экономичными являются тонкостенные пространственные строительные конструкции покрытий зданий и сооружений, так как в конструктивных решениях таких покрытий удастся сочетать возможность удовлетворения архитектурных требований с условиями их рациональной статической работы. Купольные конструкции являются одной из наиболее выгодных конструктивных форм, в которых материал работает главным образом на сжатие (опорное кольцо на растяжение), а область влияния изгибающих моментов невелика[1-4].

Следуя данной тенденции, широко применяются компьютеризация расчетов, современные методы оптимизации и экспериментальных исследований. Использование программных комплексов на стадии расчета и проектирования пространственных конструкций в значительной мере облегчает труд проектировщика. Если при «ручном» расчете схема конструкции выбирается по принципу идеализации, то существующие вычислительные комплексы позволяют максимально сблизить расчетную схему с реальной конструкцией[5,6].

В данной работе основной целью является анализ напряженно-деформированного состояния (НДС) железобетонных купольных покрытий, полученного по разным методикам, в том числе с помощью вычислительного комплекса SCAD, базирующегося на методе конечных элементов (МКЭ), и выбор наиболее оптимального метода оценки их НДС.

Объектом исследования является купольное сборно-монолитное покрытие зала диаметром 42 м с фонарным проемом диаметром 6 м (рис.1).

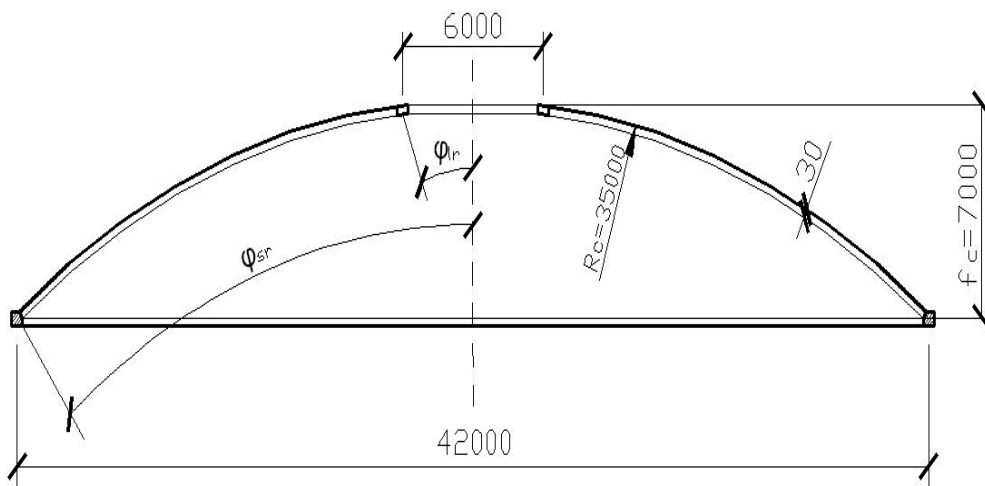


Рис. 1. Конструктивная схема сферического купола

Оболочка купола собирается из трапециевидных криволинейных панелей с продольными (меридиональными) ребрами. Сборные панели опираются на монолитные кольца купола. Толщина криволинейной плиты купола принята  $t_{cur,pl} = 30$  мм, сечение фонарного сжатого кольца –  $200 \times 250$  мм, а площадь сечения опорного растянутого кольца  $A_{sr} = 1600$  мм<sup>2</sup>. Бетон для сборных элементов купола принимается тяжелый класса В25.

Опорное и фонарное кольца купола – монолитные из тяжелого бетона класса В30, причем растянутое опорное кольцо выполняется предварительно напряженным.

Геометрическая схема купола принимается в виде тонкостенной сферической пологой оболочки со стрелой подъема  $f_c = 7$  м [2]. Радиус кривизны оболочки купола при этом составит  $r_c = 35$  м. Значения половины центрального угла дуги оболочки в меридиональном направлении составят на уровне:

- опорного кольца  $\varphi_{sr} = 36,5^\circ$ ;
- верхнего фонарного кольца  $\varphi_{lr} = 4,5^\circ$ .

Расчет купола приближенно может осуществляться по безмоментной теории с определением меридиональных  $N_1$  и кольцевых  $N_2$  усилий [2,3,6-8]. Также при этом определяются усилия в кольцах: в сжатом фонарном и опорном растянутом. При этом расчет выполняется на постоянную нагрузку и снеговую симметричную, распределенную по всей поверхности купола. На рис. 2 показаны эпюры меридиональных и кольцевых усилий, полученные при расчете купола по безмоментной теории.

При этом усилие в фонарном кольце от полной нагрузки на купол составит

$N_{lr} = -480,37$  кН; в нижнем опорном кольце  $N_{sr} = 1694,02$  кН. Нижнее растянутое кольцо выполняется предварительно напряженным. При опорную зону купола необходимо дополнительно рассчитать на действие усилий от краевого эффекта [3,6]. За счет чего в меридиональном направлении возникают изгибающие моменты. Величина усилия краевого эффекта зависит от сечения и жесткостных характеристик опорного кольца, характера сопряжения оболочки с кольцом и коэффициентом затухания  $k$ , учитывающего ширину кольца оболочки, на которую распространяется влияние краевого эффекта (определяется по расчету) (рис. 2) [6].

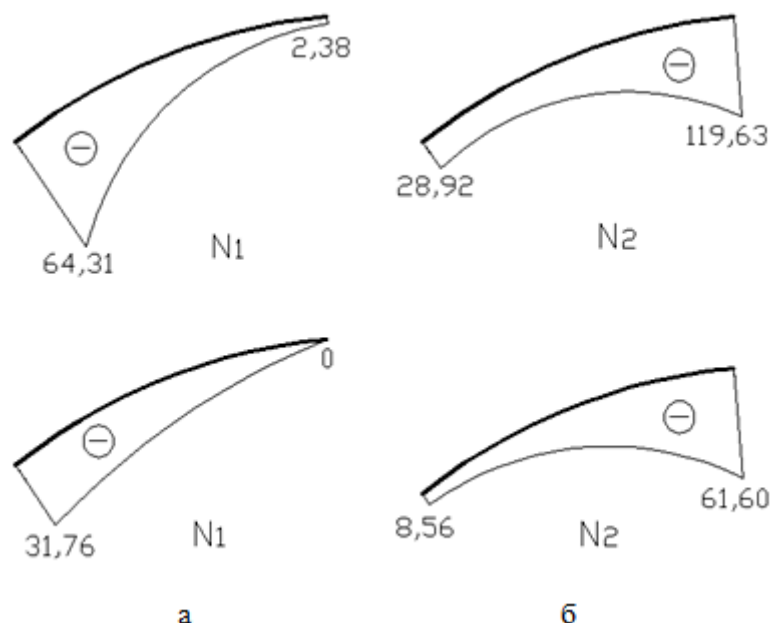


Рис. 2. Эпюры меридиональных  $N_1$  и кольцевых  $N_2$  усилий в куполе по безмоментной теории в кН/м:  
а) от постоянной нагрузки; б) от симметричной снеговой нагрузки

Следует отметить, что путем предварительного обжатия кольца можно уменьшить влияние краевого эффекта при одновременном удовлетворении условию прочности [3]. При полном загрузении купола величина обжатия опорного кольца подбирается из условия обеспечения его безмоментного напряженного состояния. Суммарное напряжение в опорном кольце от распора купола и от предварительного обжатия должно быть равно кольцевым напряжениям по краю оболочки, рассчитанным по безмоментной теории [3,6].

Для анализа НДС железобетонного купола был рассмотрен второй альтернативный вариант статического и конструктивного расчета выбранного купола по методу конечных элементов с помощью программно-вычислительного комплекса SCAD. Технические и графические возможности данного комплекса [5,7,8] позволяют произвести моделирование расчетных схем оболочек с целью выявления наиболее оптимальной схемы для оценки НДС. Моделироваться могут как характер сопряжения оболочки с опорным контуром, схемы загрузки, так и сами типы, и количество конечных элементов [5-8].

В нашей исследовательской работе было выполнено моделирование влияния усилия преднапряжения опорного кольца купола на НДС всего купола в целом [3,5,6]. При этом следует отметить, что первоначальной величиной усилия преднапряжения кольца в SCAD было назначено значение, полученное по безмоментной теории [3,6]. Расчет выполняется на 3 вида воздействия: от собственного веса оболочки, от симметричной снеговой, распределенной по всей поверхности купола нагрузки и от усилия предварительного обжатия кольца, которое рассматривалось, как внешняя сжимающая сила. Полные усилия во всех элементах купола получались с учетом перераспределения усилий путем их суммирования при разных схемах загрузки.

Окончательное усилие преднапряжения опорного кольца с учетом проявления соответствующих потерь напряжения при обжатии бетона было принято в результате численного моделирования исходя из ранее указанного условия равновесия оболочки купола [3,6]: усилие в кольце и в крайних волокнах купола, примыкающих к нижнему кольцу, должны быть равны и растянуты. Моделирование расчетной схемы купола по МКЭ начинается с выбора типов и количества конечных элементов, которые связаны в единую пространственную систему – конечно-элементную модель реальной конструкции.

Для оптимальной аппроксимации пространственной системы возникла необходимость сборки двухконечно-элементных схем – пластинчатой и стержневой [3,5-7].

Центральная оболочка – купол, разделена на конечные пластинчатые элементы естественной кривизны с контурными элементами (фонарное и опорное кольца, ребра купола) в виде стержней, при этом стержни соответствуют меридиональным и кольцевым ребрам купола. Наружный круг при этом разбивается на 60 частей, шаг колец по меридиану принимается 3910 мм.

Всего элементов – 540, узлов 600. Важным звеном в правильной оценке НДС купола является моделирование граничных условий [3,5,6-8]: сопряжение оболочки купола с опорным кольцом и опирание всего купола на нижележащие несущие конструкции. В данной работе рассмотрено шарнирное сопряжение оболочки с опорным кольцом и с основными несущими конструкциями (рис. 3).

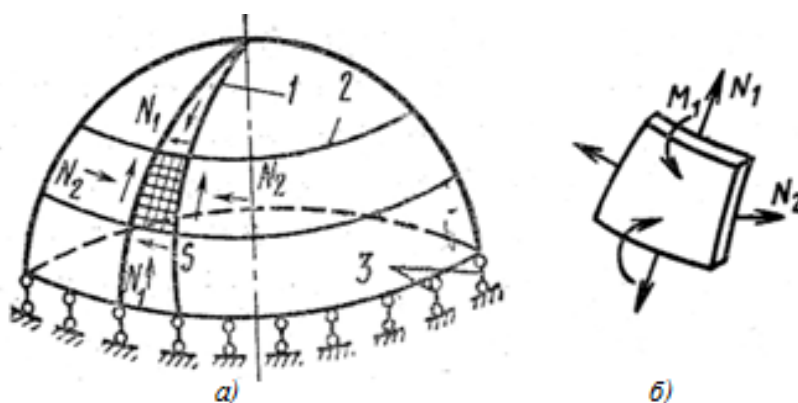


Рис. 3. Схема усилий в куполе:

- а) – схема купола; б) – элемент купола с действующими на него внутренними силами;  
 1 – меридиональное сечение; 2 – кольцевое сечение;  
 3 – тангенциальные опоры по периметру

Опорные кольца куполов подвергаются предварительному обжатию посредством натяжения кольцевой рабочей арматуры. Предварительное напряжение способствует значительному сокращению размеров сечения опорного кольца вследствие повышенной трещиностойкости конструкции и экономии стали в результате применения высокопрочной арматуры [1-4].

Моделирование преднапряжения опорного кольца купола выполнялось по трем вариантам [3,6]:

- а) преднапряжение = -1488 кН (в соответствии с безмоментной теорией);  
 б) преднапряжение = -1300 кН;  
 в) преднапряжение = -1150 кН.

При этом следует иметь в виду, что пользователь должен самостоятельно следить за корректностью этого параметра в том смысле, что значения усилий предварительного напряжения должны соответствовать равновесному состоянию системы в целом [3].

Приведем результаты влияния уровня преднапряжения опорного кольца на характер перераспределения кольцевых усилий  $N_2$  от полной нагрузки (рис.4).

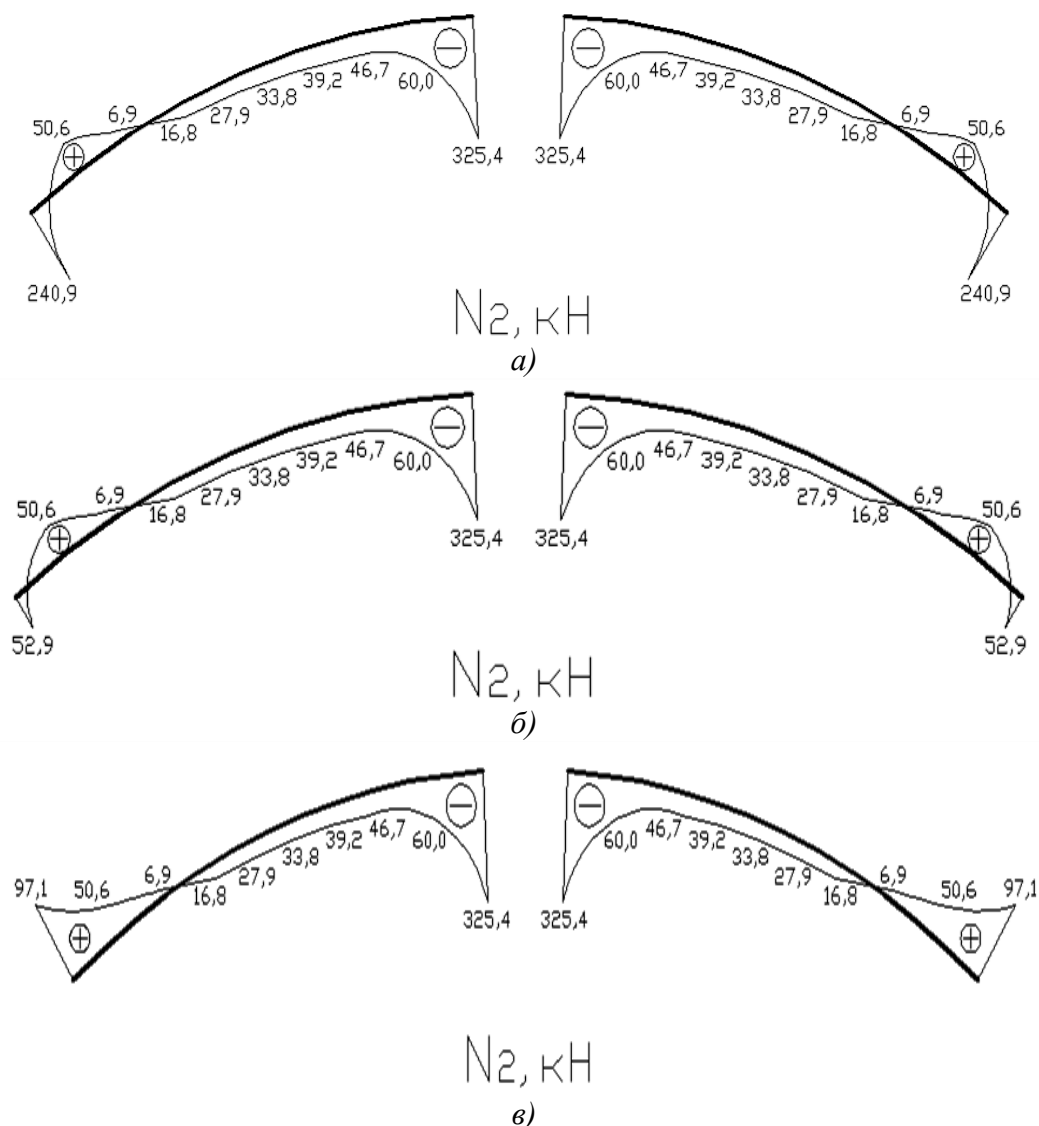


Рис. 4. Эпюры кольцевых усилий  $N_2$  от полной нагрузки с учетом предварительного обжатия кольца:  
 а) от усилия предварительного напряжения кольца – 1488 кН;  
 б) от преднапряжения – 1300 кН;  
 в) от преднапряжения – 1150 кН.

При величине преднапряжения, равной -1150 кН, эпюра кольцевых усилий принимает обратный вид с появлением растягивающих усилий в приопорной зоне купола. Максимальные растягивающие усилия в опорном кольце составляют 97,1 кН. Анализ показывает, что напряженно-деформированное состояние купола наиболее полно соответствует реальной пространственной работе конструкции под нагрузкой.

Выполненный анализ оценки НДС сферического железобетонного купола по разным вариантам показал, что полученные усилия меридиональные  $N_1$  и кольцевые  $N_2$  по безмоментной теории в 1,3...1,5 раза выше, чем по МКЭ с помощью программно-вычислительного комплекса SCAD, т.к. программный расчет выполняется с учетом перераспределения усилий. Поэтому расчет по МКЭ является более точным и достоверным, что дает возможность проектировщикам использовать моделирование граничных условий при составлении расчетных схем и учитывать совместную работу оболочки купола и опорного кольца.

## Литература

1. Байков, В.Н., Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций: Учебное пособие для вузов/В.Н. Байков, Э. Хампе, Э. Рауз – М.: Стройиздат, 1990. – 232 с.
2. Виноградов, Г.Г., Расчет строительных пространственных конструкций/Г.Г. Виноградов. –Л: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1990.-264 с.
3. Дудина, И.В., Анализ методов расчета железобетонных тонкостенных пространственных конструкций/ И.В. Дудина, О.С. Каверзина//Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XI (XVII) Всерос. науч.-техн. конф. – Братск: Изд-во БрГУ, 2019. – С.67-71.
4. Карпиловский, В.С., Вычислительный комплекс SCAD/ В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, А.В. Перемутьер. – М.: АСВ, 2008.-592с.
5. Коваленко, Г.В., Особенности расчета железобетонных купольных конструкций с учетом влияния краевого эффекта/ Коваленко Г.В., Бакулин А.Ю.// Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XI (XVII) Всерос. науч.-техн. конф. – Братск: Изд-во БрГУ, 2019. – С. 8-11.
6. Коваленко, Г.В., Особенности проектирования и конструирования пологих железобетонных оболочек/ Г.В. Коваленко, И.В. Дудина, А.О. Гузиев// Труды БрГУ: Сер.: Естественные и инженерные науки. – в 2 т. – Братск: Издательство БрГУ, 2020. – Том 2. – С. 150-154.
7. Леднев, В.В., Оболочечные конструкции в строительстве. Теория, проектирование, конструкции, примеры расчета: учебное пособие для проектировщиков, бакалавров, магистров и аспирантов строительных специальностей/ В.В. Леднев, А.В. Худяков. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 272 с.
8. Тур, В.И., Купольные конструкции: формообразование, расчет, конструирование, повышение эффективности: Учебное пособие/ В.И.Тур. – М.: АСВ, 2009. – 95с.

## Analysis of the results of modeling the stress-strain state of a reinforced concrete spherical dome

I.V. Dudina<sup>a</sup>, O.S. Kareich<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation  
<sup>a</sup>[dydina\\_irina@mail.ru](mailto:dydina_irina@mail.ru), <sup>b</sup>[pugovka\\_kareich@mail.ru](mailto:pugovka_kareich@mail.ru)

Key words: dome roofs, stress-strain state, momentless stress state, finite element method, meridional and ring forces, modeling.

*This article discusses a comparative analysis of the stress-strain state of reinforced concrete dome roofs using different calculation methods: according to the momentless theory and using the finite element method. Diagrams of internal forces are given: meridional and ring. Calculation by the finite element method is performed using the SCAD software and computing system. The main aspects of modeling the stress state of a spherical dome are shown depending on the boundary conditions and on the influence of the prestress level of the support ring. Based on the studies performed, it has been proven that the calculation of dome roofs using the SCAD package is more accurate and reliable due to the redistribution of forces between the main bearing elements. This enables designers to perform modeling of boundary conditions when drawing up design schemes and take into account the joint work of the dome shell with the support ring.*



УДК 624.072

## Анализ предельных состояний железобетонных конструкций со смешанным армированием с учетом нелинейных свойств материалов

И.В. Дудина, Н.В. Мишаткина<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия  
<sup>а</sup>[mishatkina1998@mail.ru](mailto:mishatkina1998@mail.ru)

Ключевые слова: железобетонные конструкции; смешанное армирование; нелинейно-упругий материал; деформационная модель.

*Обеспечение надежности и уменьшение материалоемкости железобетонных конструкций заводского изготовления относятся к числу основных проблем, связанных с непрерывно увеличивающимся объемом строительства и возрастающими требованиями к его качеству. В связи с этим следует отметить, что достаточно востребованными и экономичными являются железобетонные конструкции со смешанным армированием. В настоящее время не существует единой методики расчета, позволяющей точно оценить напряженно-деформированное состояние данных конструкций на всех этапах нагружения, вплоть до разрушения. В данной статье рассматривается анализ и совершенствование методов расчета железобетонных конструкций со смешанным армированием с учетом нелинейных свойств материалов. Были рассмотрены следующие методы расчёта: на основе современных норм проектирования железобетонных конструкций и с использованием диаграммного подхода. При этом в качестве наиболее оптимальной расчетной модели была установлена нелинейно-деформационная модель, на основе которой можно назначать классы ненапрягаемой арматуры в зависимости от напрягаемой.*

Приоритетным направлением в развитии современной науки является проблема уменьшения материалоемкости строительных конструкций заводского изготовления. При обеспечении их надежности принципиальной особенностью железобетонных конструкций со смешанным армированием является то, что часть продольной арматуры натяжению не подвергается. Это позволяет предусматривать обрывы ненапрягаемой арматуры в пролете в соответствии с эпюрами внутренних усилий, что в конечном счете имеет цель снизить расход стали[1].

Применение смешанного армирования позволяет снизить расход высокопрочной арматуры на 10-20% в зависимости от вида конструкции, общий расход стали на 8-15%, на 1-2 ступени уменьшить классы бетона. Кроме того, в конструкциях со смешанным армированием более полно используются прочностные свойства бетона и арматуры, уменьшаются потери предварительного напряжения от усадки и ползучести бетона, а также можно избежать возникновения начальных трещин в верхней зоне сечения элемента в момент отпуска напрягаемой арматуры [2]. Экономичность железобетонных конструкций заводского изготовления со смешанным армированием обусловлено также тем, что при снижении количества напрягаемой арматуры появляется возможность снижения массы силовых форм, что в целом приводит к снижению технологической энергоемкости производства.

Расчет конструкций со смешанным армированием по [2] производится по общему случаю. В соответствии с данной методикой напряжения в стержнях продольной арматуры  $\sigma_{si}$  определяются в зависимости от относительной высоты сжатой зоны бетона

$\xi$ . Изначально предполагают, что вся арматура работает в упругой стадии. Исходя из этого предположения находят относительную высоту сжатой зоны бетона  $\xi$ . Далее по формулам, приведенным в [1, 2], и по известному  $\xi$  проверяют принятое предположение, что во всех стержнях  $\sigma_s \leq \beta R_s$ . В случае, если в каких-либо стержнях  $\sigma_s > \beta R_s$  или  $R_s$ , находят новое значение  $\xi$ . Расчет повторяют до тех пор, пока напряжения во всех стержнях не будут соответствовать принятым предположениям о стадии их работы.

Данный способ не является трудоемким, возможны только одна-две корректировки в случае, если полученные напряжения в ненапрягаемой арматуре не соответствуют ранее принятому их описанию. При этом использование методики расчета по общему случаю в соответствии с [1, 2] в проектной практике позволяет проектировать достаточно экономичные и надежные изгибаемые элементы со смешанным армированием, особенно в случаях многорядного расположения напрягаемой и ненапрягаемой арматуры.

Авторы работы [2] предлагают для расчета конструкций использовать совмещенную диаграмму деформирования ненапрягаемой арматуры и напрягаемой (рис. 1).

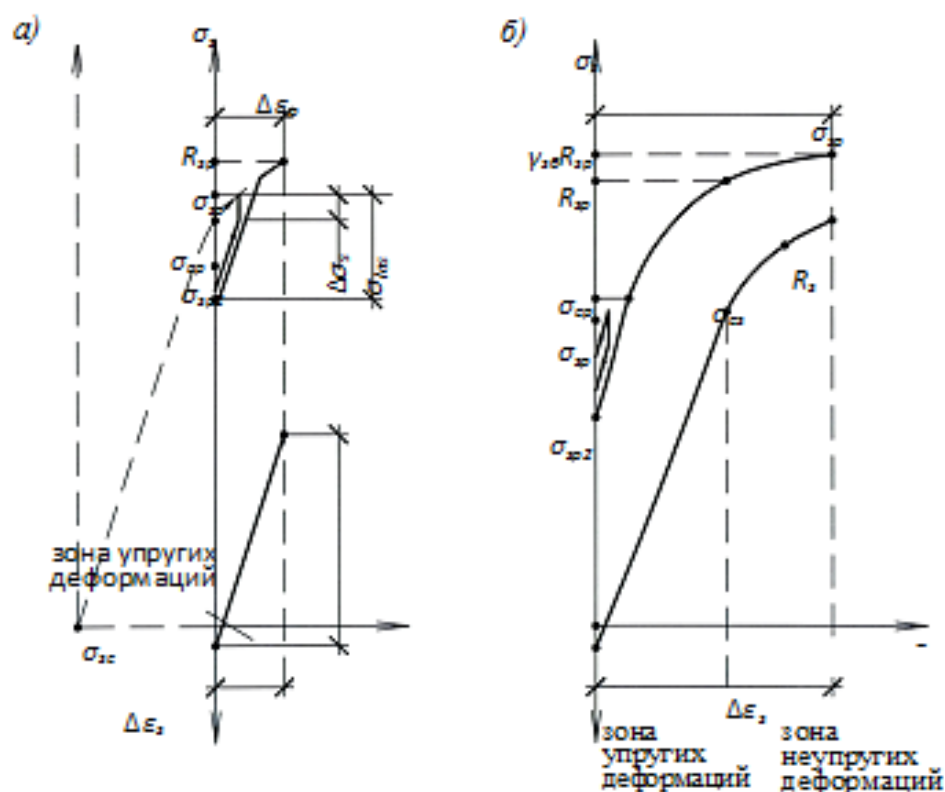


Рис. 1. Совмещенная диаграмма растяжения при смешанном армировании:  
а – случай 1; б – случай 2

За расчетные принимают напряжения в ненапрягаемой арматуре  $\sigma_{sd}$ , которые определяют в зависимости от величины сжатой зоны бетона и значения начального предварительного напряжения  $\sigma_{sp}$ . При этом рассматривают два случая:

1) Относительная высота сжатой зоны приближается к своему граничному значению  $\xi \rightarrow \xi_R$ , а начальное предварительное напряжение превышает предел упругости. При этом в ненапрягаемой арматуре наблюдается приращение только упругих деформаций:

$$\Delta \varepsilon_s = \Delta \sigma_s / E_s; \quad (1)$$

В напрягаемой же арматуре наблюдается приращение упругих и пластических деформаций:

$$\Delta \varepsilon_p = \left( R_{sp} - \sigma_{sp2} \right) \gamma_{s6} E_{sp} + 0,002 - \varepsilon_{0,pl}, \quad (2)$$

где  $\varepsilon_{0,pl}$  - пластическая деформация, выбранная при натяжении арматуры за пределом упругости, когда  $\sigma_{sp} > \sigma_{ep}$ .

2) Относительная высота сжатой зоны меньше своего граничного значения  $\xi < \xi_R$ , а предварительное напряжение меньше предела упругости. В этом случае в ненапрягаемой и напрягаемой арматуре наблюдается приращение упругих и пластических деформаций:

$$\Delta \varepsilon_s = \Delta \sigma_s / E_s + \varepsilon_{s,pl}; \quad (3)$$

$$\Delta \varepsilon_p = \left( R_{sp} - \sigma_{sp2} \right) \gamma_{s6} E_{sp} + \varepsilon_{p,pl}, \quad (4)$$

где  $\gamma_{s6}$  - коэффициент условий работы высокопрочной арматуры.

Расчетное напряжение находят исходя из равенства приращения деформаций  $\Delta \varepsilon_s = \Delta \varepsilon_p$ . А приращения деформаций в арматуре определяют из приращения в ней напряжений.

В работе [2] путем совмещения диаграмм деформирования сталей обосновывается выбор класса ненапрягаемой арматуры в зависимости от класса напрягаемой и степени ее преднапряжения. Недостатком рассмотренного выше метода является то, что не учитывается возможность перераспределения усилий между напрягаемой и ненапрягаемой арматурой, имеющей разные характеристики сцепления, и различное расположение смешанной арматуры по высоте сечения.

Такая возможность реализована в работах [3-6] благодаря двум условиям:

- предельное значение напряжений в напрягаемой арматуре достигается не раньше, чем в ненапрягаемой;
- появление неупругих деформаций в обоих видах арматуры из совокупности смешанного армирования происходит одновременно.

Исходя из сокращения расхода стали, при обеспечении требуемой трещиностойкости, прочности и деформативности, в процессе проектирования изгибаемых железобетонных элементов необходимо устанавливать минимальное значение коэффициента частичного преднапряжения [6]:

$$K_p = \frac{\sigma_{02} A_{sp}}{\sigma_{02} A_{sp} + \sigma_{02}^{A_s} A_s}. \quad (5)$$

При неизменной прочности элемента наименьший расход стали достигается при одинаковом классе совмещенной арматуры. Степень использования прочностных свойств ненапрягаемой арматуры  $A_s$  зависит от уровня преднапряжения напрягаемой арматуры  $\sigma_{sp}$ , отношения относительной высоты сжатой зоны бетона к ее граничному значению  $\xi / \xi_R$  и вида бетона, но практически не зависит от  $K_p$ . Чем меньше коэффициент частичного преднапряжения  $K_p$ , тем больше можно установить ненапрягаемой арматуры в соответствии с эпюрами внутренних усилий и получить экономический эффект за счет экономии расхода стали.

Авторы работы [6] предлагают определять площадь сечения напрягаемой арматуры для обеспечения наименьшего значения коэффициента смешанного армирования  $K_p$  исходя из условия удовлетворения второй группы предельных состояний для конструкций, к которым предъявляются требования 1-й категории трещиностойкости:

$$A_{sp} = \frac{M_r - R_{bt,ser} W_{pl} - (\sigma'_{sp2} A'_{sp} (r - y'_{sp}) - \sigma_{6,8,9} A_{sp,s} (r + y_s) - \sigma'_{6,8,9} A'_s (r - y'_s))}{\sigma_{sp2} (r + y_{sp}) + \sigma_{6,8,9} (r + y_s)}, \quad (6)$$

где  $\sigma_{6,8,9}$ ,  $\sigma'_{6,8,9}$  - сжимающие напряжения в арматуре растянутой и сжатой зон бетона с учетом потерь предварительного напряжения от быстронатекающей ползучести, усадки и длительной ползучести, остальные обозначения приняты в соответствии с [1].

Для конструкций, к которым предъявляются требования 2-й или 3-й категории трещиностойкости:

$$A_{sp} = \frac{Ne_s + A_{sp,s}}{z(\sigma_s^M - \sigma_{sd}^M + \sigma_{sp1}^M) - e_{sp}\sigma_{sp1}^M} \cdot \frac{\sigma_{6,8,9}z - \sigma_{6,8,9}e_{sp} - \sigma_{sd}^M z}{z(\sigma_s^M - \sigma_{sd}^M + \sigma_{sp1}^M) - e_{sp}\sigma_{sp1}^M} + \quad (7)$$

$$+ \frac{A_{sp}'\sigma_{sp2}'(e_{sp} - z)}{z((\sigma_s^M - \sigma_{sd}^M + \sigma_{sp1}^M) - e_{sp}\sigma_{sp1}^M)} + \frac{A_s'\sigma_{6,8,9}'(z - e_{sp})}{z((\sigma_s^M - \sigma_{sd}^M + \sigma_{sp1}^M) - e_{sp}\sigma_{sp1}^M)},$$

где  $\sigma_s^M$ ,  $\sigma_{sd}^M$  - приращения напряжений в преднапрягаемой и ненапрягаемой арматуре.

Для упрощения решения задач с физической нелинейностью широко используется гипотеза о нелинейно-упругом материале, согласно которой зависимости между напряжениями и деформациями при нагрузке и разгрузке тождественны. Основную предпосылку нелинейной теории упругости можно сформулировать таким образом: при сложном напряженном состоянии зависимость между интенсивностями напряжений и деформаций для каждой точки тела принимается такой же, как зависимость между напряжениями и деформациями при простом растяжении того же тела.

Расчет за пределом упругой работы конструкций имеет цель, насколько это возможно, уменьшить расход материала, создаваемый расчетом по упругой стадии, получив существенную экономию. Для полного анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкций с целью их последующей оптимизации необходимо выбрать оптимальную расчетную модель. В настоящий момент выдвинуто немало предложений по построению диаграмм деформирования бетона и арматуры, а также способы их учета при расчетах конструкций.

В работе [3] используется энергетическая расчетная модель, сущность которой заключается в том, что при расчете рассматривается работа сечения до и после образования трещин. До образования трещин сохраняется гипотеза плоского деформирования для сечения. При образовании трещин обратимая часть энергии треснувшей части растянутого бетона перераспределяется на арматуру. Деформации в каждом ряду арматуры и в бетоне определяются из полученных уравнений равновесия до и после образования трещин. Затем с помощью аналитических выражений диаграмм бетона и арматуры вычисляются напряжения в бетоне, напрягаемой и ненапрягаемой арматуре. Описание диаграмм деформирования бетона и арматуры  $\sigma = f(\epsilon)$  предлагается принимать в виде сплайн-функций.

Авторы работы доказывают эффективность смешанного армирования в случае, когда ненапрягаемая арматура, вступающая в работу позже напрягаемой, успевает полностью реализовать свою прочность.

В работе [4] приведен метод расчета с использованием зависимости типа  $M = f(\phi)$  (момент-кривизна). Автор, опираясь на экспериментальные данные собственных исследований, а также исследований других авторов, предлагает формулы для определения характерных параметров диаграммы  $\sigma_b - \epsilon_b$ . Диаграмма «момент-кривизна», построенная способом, изложенным в работе, позволяет определить напряженно-деформированное состояние изгибаемых элементов со смешанным армированием на всех стадиях нагружения.

В работах [5, 6, 8] рассмотрен диаграммный подход расчета конструкций со смешанным армированием, в основу которого положена дискретная модель фактического сечения конструкции: поперечное сечение любой формы разбивается на  $n$ -ое число

элементарных участков бетона и  $k$ -ое число участков арматуры, равное числу продольных стержней арматуры.

Расчет выполняется шагово-итерационным способом с использованием методики приращений, т.е. на каждом шаге нагружение статической нагрузкой и вызываемое им НДС конструкции рассматривается относительно ее напряженного состояния на предыдущем этапе нагружения.

Анализ имеющихся расчетных моделей изгибаемых железобетонных конструкций со смешанным армированием показал, что большинство моделей описывают НДС для случая чистого изгиба, когда в нормальных сечениях элемента действуют изгибающие моменты и, в случае предварительно напряженных конструкций, продольное усилие [7]. При этом было установлено, что, большинство моделей по описанию НДС железобетонных конструкций не учитывают нелинейный характер деформирования бетона и арматуры.

Таким образом, учет реальных свойств бетона и арматуры позволяет приблизить теоретические прогнозы к реальному поведению конструкций под нагрузкой, что дает возможность выявлять резервы снижения их материалоемкости, обеспечивая тем самым существенную экономию. Кроме того, деформационная модель позволяет достаточно точно решить задачу подбора ненапрягаемой арматуры в конструкциях со смешанным армированием при заданном классе напрягаемой с учетом разных модулей упругости в смешанной арматуре и ее различного расположения по высоте сечения [5, 6, 8].

#### **Литература**

1. Байков, В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учебник для вузов. – 6-е изд, репринтное / В. Н. Байков и Э. Е. Сигалов. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2009. – 768 с.
2. Байрамуков С.Х. Расчет железобетонных конструкций с предварительно напряженной и ненапрягаемой арматурой с использованием диаграммы «момент-кривизна» // Бетон и железобетон. - 2003. - №2. - С. 13-15.
3. Дудина И.В., Нестер Е.В., Рамазанова Г.А. Совершенствование методов расчета железобетонных конструкций со смешанным армированием/ Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно - коммунальном и дорожном комплексах: материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф. (9-10 апреля 2013г г. Брянск) в 2-х томах.Т.1/Брян.гос.инженер.-технол.акад – Брянск,2013.-407с.(С.265-269).
4. Дудина И.В., Меньщикова Н.С. Основные положения нелинейно-деформационной модели напряженно-деформированного состояния железобетонных балок со смешанным армированием // Системы. Методы. Технологии – Братск, 2009 – 145с. (с.90-94)
5. Звездов А.И., Залесов А.С., Мухамедиев Т.А., Чистяков Е.А. Расчет прочности железобетонных конструкций при действии изгибающих моментов и продольных сил по новым нормативным документам // Бетон и железобетон. - 2002. - №2. - С. 21-25.
6. Митасов В.М., Бехтин П.П. Смешанное армирование при разных уровнях предварительного напряжения // Бетон и железобетон. - 1987. - №5. - С. 26-28.
7. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3).
8. Тамразян, А.Г. Дудина И.В. Учет нелинейных свойств материалов при расчете конструкций со смешанным армированием // Бетон и железобетон. - 2003. - №2. - С. 11-12.

### **Analysis of the limit states of reinforced concrete structures with mixed reinforcement taking into account the non-linear properties of materials**

I.V. Dudina, N.V. Mishatkina<sup>a</sup>

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>mishatkina1998@mail.ru

Key words: reinforced concrete structures; mixed reinforcement; nonlinear elastic material; deformation model

*Ensuring the reliability and reducing the material consumption of prefabricated reinforced concrete structures are among the main problems associated with the continuously increasing volume of construction and the increasing requirements for its quality. In this regard, it should be noted that reinforced concrete structures with mixed reinforcement are quite in demand and economical. At present, there is no unified calculation method that allows one to accurately assess the stress-strain state of these structures at all stages of loading, up to failure. This article discusses the analysis and improvement of methods for calculating reinforced concrete structures with mixed reinforcement, taking into account the nonlinear properties of materials. The following calculation methods were considered: on the basis of modern standards for the design of reinforced concrete structures and using a diagrammatic approach. At the same time, a non-linear deformation model was established as the most optimal design model, on the basis of which it is possible to assign classes of non-stressed reinforcement depending on the prestressed one.*

УДК 666.973

### **Обоснование выбора материала для мало этажного строительства**

А.А. Зиновьев<sup>a</sup>, А.А. Закарян<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>zinovev\_2020@bk.ru, <sup>b</sup>zero1000@inbox.ru

Ключевые слова: газобетон, кирпич, физико-механические свойства, сроки эксплуатации, размер и вес.

*В данной статье проводится сравнение газобетона и кирпича по их физико-механическим параметрам, а так же рассматривается удобство обращения с этими материалами в процессе строительства. Затронуты вопросы звуко- и теплоизоляции, так как при строительстве дома из кирпича необходимо предусматривать дополнительную теплоизоляцию, таким образом, рассмотренные материалы обладают своими положительными и отрицательными сторонами. Сделан анализ выбора стенового материала, который должен строится на конкретных проектных решениях учитывающих эстетические требования заказчика, климатические условия, стоимость и другие факторы.*

Развитие жилищного строительства актуально для всех регионов России. В России в 2022 году ввели рекордные 102712,7 тысячи кв. м. жилья после 92,6 млн кв. м. в 2021 году. Жилищное строительство выросло на 11%. В настоящее время все больше жилья возводится в виде индивидуального жилищного строительства, растет доля мало этажного строительства.

При выборе стенового материала для индивидуального строительства дома опираются на его технические характеристики, стоимость и скорость укладки. Наиболее востребованными материалами являются дерево, кирпич и ячеистые бетоны. В данной

работе проведем сравнение кирпича и газобетона – что лучше и выгоднее купить? А чтобы точнее сопоставить данные материалы, стоит учесть еще немало факторов, среди которых тепло- и звукоизоляционные свойства, пожаробезопасность, морозостойкость, легкость обработки и укладки.

Что лучше: газобетон или кирпич каждый определяет исходя из конкретных параметров. Одними из наиболее важных характеристик являются вес, размер и прочность строительного материала. В зависимости от этих показателей изменяются расчеты: мощности фундамента; скорости возведения стен; возможной этажности здания; стоимости доставки и монтажа материала.

На стеновой строительный материал приходится вес межэтажных перекрытий, крыши, отделочных материалов и, собственно, стены. Большая часть нагрузки передается фундаменту, но прежде проходит через несущие стены здания. Для ячеистых бетонных конструкций, запроектированных без учета требований СТ СЭВ 1406, показатели прочности бетона на сжатие характеризуются марками: М7,5; М10; М15; М25; М35; М50; М75; М100; М150; М200. По показателям средней плотности назначают следующие марки бетонов в сухом состоянии: D300; D350; D400; D500; D600; D700; D800; D900; D1000; D1100; D1200 [1,2].

Марку кирпича по прочности устанавливают по значениям пределов прочности при сжатии и при изгибе. Значения пределов прочности при сжатии характеризуются марками М25 М35 М50 М75 М100 М125 М150 М175 М200 М250 М300 марки для полнотелого кирпича, пустотелого кирпича формата менее 1,4НФ и пустотелого кирпича формата 1,4НФ. Марки для изделий с горизонтальным расположением пустот М25 М35 М50 М75 М100 [3]. Показатели предела прочности на сжатие у газобетона и кирпича разные. Если их превысить – по стенам пойдут трещины и дом просто разрушится со временем. Чем больше высота дома и тяжелее его конструкция, тем прочнее должны быть стены. Кирпич выдержит нагрузку до 100-150 кг/см<sup>2</sup>. Это значит, что из него можно смело строить многоэтажные здания с железобетонными межэтажными перекрытиями. Предел прочности блоков как правило не превышает – 25-70 кгс/см<sup>2</sup>, поэтому газобетон применяется только в малоэтажном строительстве. В ряде случаев, для снижения нагрузки, при строительстве используют деревянное перекрытие между этажами. Железобетонные плиты чаще всего применяют при строительстве двухэтажных коттеджей. Газобетонные блоки плохо переносят точечные нагрузки, поэтому в доме оборудуют пояса жесткости из армированного бетона.

Важный параметр для сравнения кирпича и газобетона – их морозостойкость. Марка по морозостойкости клинкерного кирпича должна быть не ниже F75, лицевых изделий - не ниже F50. Допускается по согласованию с потребителем поставлять лицевые изделия марки по морозостойкости F35 [3]. Для ячеистых бетонов, подвергающихся попеременному замораживанию и оттаиванию, назначают и контролируют следующие марки бетона по морозостойкости: F15; F25; F35; F50; F75; F100 [2]. Назначение марки бетона по морозостойкости проводят в зависимости от режима эксплуатации конструкции и расчетных зимних температур наружного воздуха в районах строительства. Из-за частого замораживания и оттаивания срок службы любого материала может снизиться, но у пористого бетона меньший запас изначальной прочности – поэтому важно провести расчеты допустимых нагрузок на стены с учетом «старения».

Газобетон и кирпич имеют разные показатели влагопоглощения. Скорость начальной абсорбции воды опорной поверхностью (постелью) изделий должна быть не менее 0,10 кг/(м<sup>2</sup> мин) и не более 3,00 кг/(м<sup>2</sup> мин) - у лицевых изделий, без ограничения максимального значения - у рядовых изделий. В этом смысле пористая структура газобетона является его недостатком, поскольку в так называемом естественном состоянии материал имеет влажность 4-5%. Когда готовый блок выходит из производства, влажность его может достигать 35-40%. Так называемая «транспортная» влажность 20-

25%. В целом газобетон способен переувлажняться до 60 % от массы, что в результате снижает теплоизоляционные свойства и способствует скорейшему промерзанию кладки при морозах. Чтобы защитить блоки от поступления влаги, требуется правильная наружная отделка из «дышащих» вариантов штукатурки. Кирпич не подвержен таким воздействиям и может являться финишным материалом без наружной отделки [1].

И газобетон, и кирпич относятся к первому классу огнестойкости. Это значит, что они не тлеют, не воспламеняются и не поддерживают горение.

В отопительный период первоочередная задача владельцев частного жилья – сохранить тепло в доме. И перед началом строительства стоит выяснить, что лучше справляется с этой задачей – кирпич или газобетон? Согласно строительным нормам, чтобы кирпичное здание удерживало тепло, его внешние стены должны быть толщиной в 2 м и более. Поэтому обычно кирпичные стены делают состоящими из двух кирпичных кладок, между которыми укладываются теплоизоляционные материалы. Газобетон ввиду своей мелкопористой структуры обладает меньшей теплопроводностью. Для дома в регионе с умеренным климатом достаточно толщины стены в 400 мм, что соответствует ширине одного блока. Сравнение кирпича и газобетона по звукоизоляционным свойствам показывает схожие результаты. Насыщенная воздухом структура блоков поглощает часть звуковых колебаний и пропускает меньше уличного шума, в то время как кирпич имеет более высокую плотность.

Из-за малой плотности и прочности газобетон хорошо режется, сверлится, штробится и поддается другой механической обработке. В стене из газобетона удобно делать разъемы для проводки, осветительных приборов, сантехники и пр. Но это же свойство материала приводит к необходимости усиливать большие проемы в стене (окна, двери, арки). При сравнении кирпича и газобетона стоит заметить, что кирпич сложен в обработке, но из-за небольших размеров позволяет создавать интересные фигурные фасады [1].

Вес 1 м<sup>3</sup> кирпичной кладки составляет примерно 1800-2000 кг, газобетонной – около 500-700 кг. Для дома из газобетона достаточно небольшого ленточного фундамента на столбчатом основании, а кирпичные здания возводятся на монолитных плитах или массивных ленточных фундаментах. Чтобы облегчить стены, можно использовать пустотелый кирпич, но даже в этом случае вес конструкции останется большим. Эти кладочные материалы выпускаются различных размеров. Для сравнения возьмем стандартный газобетонный блок 600×200×400 мм и кирпич 250×120×65 мм. В перерасчете на 1 м<sup>2</sup> стены потребуется примерно 145 шт. керамических изделий при полуторной кладке или всего 8-9 блоков при той же толщине стены. Из-за этого время, необходимое на кладку газобетонной стены сокращается примерно в 5-10 раз, по сравнению с кирпичной. В сравнение кирпича и газобетона необходимо затронуть и толщину швов кладки. Для укладки газобетонных блоков достаточно нанесения клеевого раствора толщиной 2-3 мм. А чтобы прочно закрепить материал и компенсировать неточность размеров, швы кирпичной кладки делают 10-20 мм и используют для этого цементно-песчаный раствор. Это приводит к образованию «мостиков холода», так как цементная смесь обладает высокими теплопроводными свойствами.

Газобетон как несущий элемент стены подходит только для малоэтажного строительства из-за более низкого предела прочности у блока, нежели чем у кирпича. Преимущество ячеистых блоков заключается в их облегченном весе, следовательно, их проще транспортировать и быстрее возводить здания. Кроме того они легко поддаются обработке при этом почти не уступая кирпичу в физико-механических показателях. При строительстве дома из кирпича необходимо предусматривать дополнительную теплоизоляцию, но возможно обойтись без наружной отделки. Таким образом, рассмотренные материалы обладают своими положительными и отрицательными сторонами. Выбор стенового материала должен строиться на конкретных проектных



решениях учитывающих эстетические требования заказчика, климатические условия, стоимость и другие факторы.

#### **Литература**

1. ГОСТ 25485-89 БЕТОНЫ ЯЧЕЙСТЫЕ Технические условия URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000666> (Дата обращения 18.03.2023)
2. ГОСТ 530-2012 КИРПИЧ И КАМЕНЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ Общие технические условия URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200100260> (Дата обращения 18.03.2023).
3. Кирпич или газобетон что лучше? URL: <https://st-par.ru/info/stati-o-gazobetone/kipich-ili-gazobeton/> (Дата обращения 18.03.2023).

### **Rationale for the choice of material for low-rise construction**

A.A. Zinoviev<sup>a</sup>, A.A. Zakaryan<sup>b</sup>

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>zinovev\_2020@bk.ru, <sup>b</sup>zero1000@inbox.ru

Key words: aerated concrete, brick, physical and mechanical properties, service life, size and weight.

*This article compares aerated concrete and brick according to their physical and mechanical parameters, and also considers the convenience of handling these materials during construction. The issues of sound and thermal insulation are touched upon, since during the construction of a brick house it is necessary to provide additional thermal insulation, thus, the materials considered have their positive and negative sides. The analysis of the choice of wall material, which should be based on specific design solutions taking into account the aesthetic requirements of the customer, climatic conditions, cost and other factors, is made.*

УДК 666.973

### **Составы и технологии производства газобетона**

A.A. Зиновьев<sup>a</sup>, A.A. Закарян<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[zinovev\\_2020@bk.ru](mailto:zinovev_2020@bk.ru), <sup>b</sup>[zero1000@inbox.ru](mailto:zero1000@inbox.ru)

Ключевые слова: газобетон, автоклавный газобетон, технологии производства.

*В данной статье рассматриваются составы и технологии производства газобетона. Проведена оценка преимуществ и недостатков неавтоклавной и автоклавной технологии производства. Выполнен анализ местных сырьевых ресурсов для изготовления газозобетона. Затронуты вопросы изучения технологии ячеистых бетонов, исследования которых показало, что на данный момент основной объем газобетона в России производится по литьевой технологии и проблема применяемой литьевой технологии производства ячеистых бетонов связана с необходимостью длительного выдерживания изделий в период вспучивания и «вызревания».*

Ячеистые бетоны - газобетон и пенобетон, были и остаются достаточно востребованными материалами. Газобетон строительный материал, который производится путем смешивания цемента, песка, воды, зол и других мелкодисперсных материалов, а также газообразователя. Из газообразователей наиболее распространенной является алюминиевая пудра, благодаря которой образуются поры в массиве, которые и делают материал легким и теплоизоляционным. В настоящее время при приготовлении газобетона используются две технологии, а именно технология автоклавного твердения непосредственно с применением автоклавного оборудования и неавтоклавный газобетон, который в свою очередь проходит обработку в пропарочных камерах после чего отправляется в отдельное помещение для набора своей прочности.

Автоклавная обработка – пропаривание в металлических капсулах (автоклавах) при высоком давлении и высокой температуре – позволяет получить материал с такими свойствами, какие невозможно получить в обычных условиях. Автоклавирование газобетона производится не только для того, чтобы ускорить процесс твердения смеси. Основным смысл состоит в том, что в автоклаве в структуре газобетона происходят изменения на молекулярном уровне за счет того, что известь вступает с кремнеземистым компонентом в химическую реакцию, в результате которой образуются гидросиликаты кальция скрепляющие зерна заполнителя из-за этого образуется новый минерал с уникальными эксплуатационными характеристиками.

Неавтоклавный газобетон изготавливается с применением современного технологического оборудования, новых видов тепловлажностной обработки. Поризация смеси осуществляется на стадии формирования материала за счет взаимодействия газообразователя (алюминиевой пудры) со щелочью, образующейся при гидратации вяжущего. Образующийся в результате химической реакции алюминия водород выделяется в свободном состоянии в виде газовых пузырьков, которые и приводят к вспучиванию газобетонной массы.

Данная технологическая стадия, особенно в неавтоклавной технологии, является весьма ответственной, предопределяющей формирование пористой структуры материала. Для улучшения свойств неавтоклавного газобетона в смесь вводят различные модифицирующие добавки, такие как гипс, микрокремнезем, ускорители твердения и т. д.

Автоклавный газобетон, как правило, превосходит неавтоклавный по прочностным показателям, однако данная технология является более ресурсозатратной и соответственно предполагает большие объемы производства.

Для обеспечения строительных объектов малых городов ячеистыми бетонами остается актуальной безавтоклавная технология производства газобетона. Поэтому исследования по данной тематике продолжают.

Основным направлением разработок в данном направлении становится приближение прочностных свойств неавтоклавного газобетона к автоклавному.

Наиболее перспективными в этом отношении являются дисперсно-армирующие волокна как искусственного (полимерное волокно различного состава, стекловолокно и др.), так и природного происхождения (асбестовое, базальтовое волокно). Другим способом упрочнения является добавка микрокремнезема. Качественный влажностный режим по уходу за газобетоном во время его интенсивного твердения также существенно улучшает его прочностные свойства. При пропаривании в индивидуальных формах изделий из ячеистого бетона, изготовленного с применением портландцемента, температура выдержки в пропарочных камерах должна составлять  $85 \pm 5$  °С, а со шлакопортландцементом  $90 \pm 5$  °С [1,2].

Кроме того, изучение технологии ячеистых бетонов показало, что на данный момент основной объем газобетона в России производится по литьевой технологии. Проблема применяемой литьевой технологии производства ячеистых бетонов связана с необходимостью длительного выдерживания изделий в период вспучивания и

«вызревания». С момента заливки массы в формы и до срезки «горбушки» проходит в среднем от 4 до 6 часов. Все это значительно удлиняет производственный цикл и требует больших производственных площадей в цехе, где происходит «вызревание» изделий. Это связано, прежде всего, с тем, что в основных процессах изготовления изделий из ячеистых бетонов – перемешивании сухих составляющих с водой, вспучивание массы и укладке ее в формы – не применялись или совершенно недостаточно применялись вибрационные воздействия [4].

Газобетон по вибротехнологии в сравнении с литевой имеет ряд преимуществ: резкий набор структурной прочности после прекращения вибрирования; сокращение периода вызревания до 40 мин; сокращение продолжительности тепловой обработки за счет достаточно высокой начальной прочности и сохранения внутри массива перед пропариванием температуры порядка 60–70 °С, возникающей в результате реакции гидратации и газовыделения; коэффициент конструктивного качества, прочность и морозостойкость вибровспученного бетона больше обычных; усадочные деформации меньше за счет меньшего водосодержания [4].

Производство газобетона на основе золы-уноса, где зола-унос выступает в качестве кремнеземистого компонента также способствует улучшению характеристик бетонной смеси, позволяет повысить прочностные характеристики и снизить себестоимость продукции.

В настоящее время большинство ТЭЦ Иркутскэнерго переводятся на технологию сухого золоудаления. Этот факт, предопределяет целесообразность использования зол в качестве вторичного техногенного продукта энергетического комплекса как тонкодисперсного компонента газозолобетона.

Золы уноса на ТЭЦ Иркутскэнерго образуются преимущественно из Ирша-Бородинских углей с подшихтовкой Азейских и Мугунских углей и характеризуется относительно высокой удельной поверхностью 3900-4300 см<sup>2</sup>/г и состоит из сферических частиц диаметром от долей мкм до нескольких мкм. Преобладающий размер частиц -до 10 мкм.

Таким образом, для нашего региона можно считать перспективным производство газозолобетона по неавтоклавной технологии, как не требующей больших капитальных вложений.

#### **Литература**

1. Баженов Ю.М. Технология бетона, учебное пособие для вузов URL: <https://gorizontbeton.ru/wp-content/uploads/2022/03/Bazhenov-Ju.M.-Tehnologiya-betona.-uch.-pos.-dlya-vuzov-1987-g-dnl6753-1.pdf> (Дата обращения 18.03.2023).
2. Володченко А.Н. АЛЮМОСИЛИКАТНОЕ СЫРЬЕ ПОЛУЧЕНИЯ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/alyumosilikatnoe-syrie-dlya-polucheniya-yacheistykh-betonov/viewer/> (дата обращения 18.03.2023).
3. Косых А.В. ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ИРКУСКОЙ ОБЛАСТИ Методические указания к выполнению лабораторных работ. - Братск: Изд-во БрГУ, 2018-39 с. (дата обращения 18.03.2023).
4. Материалы XI (XVII) Всероссийской нацнотехнической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых 01-05 апреля 2019 года Братск 2019 - 42с. (дата обращения 18.03.2023).

### **Compositions and technologies for the production of aerated concrete**

A.A. Zinoviev<sup>a</sup>, A.A. Zakaryan<sup>b</sup>

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia  
<sup>a</sup>zinovev\_2020@bk.ru, <sup>b</sup>zero1000@inbox.ru

Key words: aerated concrete, autoclaved aerated concrete, production technologies.

*This article discusses the compositions and technologies for the production of aerated concrete, in particular, non-autoclaved and autoclaved aerated concrete. The issues of studying the technology of cellular concrete are touched upon, studies of which have shown that at the moment the bulk of aerated concrete in Russia is produced by injection molding technology and the problem of the applied injection technology for the production of cellular concrete is associated with the need for long-term retention of products during swelling and "aging".*

УДК 691.32

## **Морозостойкие бетоны**

А.А. Зиновьев<sup>a</sup>, А.С. Степанов<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия  
<sup>a</sup>Zinovev\_2020@bk.ru, <sup>b</sup>Goodhood2@mail.ru.

Ключевые слова: Морозостойкие бетоны, воздухоовлекающие добавки, технические требования к добавкам.

*В данной статье рассмотрены особенности морозостойких бетонов, добавки, процесс промерзания бетона, технические требования, классы, а также показатели качества бетона для различных классов сред эксплуатации. Отмечено, что в умеренном и холодном климате бетонные конструкции должны выдерживать отрицательные температуры без потери прочности. Также нужно отметить, что при введении воздухоовлекающей добавки в структуре бетона появляется свободное пространство, в виде тончайших воздушных пор, занимаемое водой, которая расширяется при замерзании. В результате исследования сделан вывод о том, что успех изготовления качественного морозостойкого бетона во многом зависит от правильно подобранного состава и испытаний образцов из этой бетонной смеси в специализированных лабораториях.*

Развитие производства морозостойких бетонов является важной частью строительной сферы для России. Ведь практически во всех регионах нашей страны на протяжении года температура воздуха несколько раз меняется от плюсовой до минусовой. Так в Иркутской области климат резко континентальный, с суровой, продолжительной малоснежной зимой и теплым летом, с обильными осадками. Наиболее высокие дневные температуры воздуха 35-40°C, а на побережье оз. Байкал 30-33°C. Наиболее низкие температуры воздуха наблюдаются от -50°C на юге области до -61°C на крайнем севере. В умеренном и холодном климате бетонные конструкции должны выдерживать отрицательные температуры без потери прочности. Для решения данной задачи используют морозостойкие бетоны. Нужных показателей добиваются с помощью добавления специальных добавок, в связке с которыми повышают плотность бетона и снижают капиллярную пористость.

Для того что бы обеспечить долговечность в определенных условиях и во избежание разрушения конструкций, состав бетона тщательно подбирается инженерами в

лаборатории на предприятии, производящем бетонные смеси или предприятия, пользуются услугами специализированных лабораторий, в которые отправляются готовые образцы для определения физико- механических свойств.

Морозостойкостью бетона — это способность бетона в водонасыщенном или насыщенном раствором соли состоянии противостоять многократным замораживаниям и оттаиваниям сохраняя прочность и терять не более 5% прочностных показателей.

По морозостойкости бетоны подразделяются на бетоны [1]:

- низкой морозостойкости (марка по морозостойкости F50 и менее);
- средней морозостойкости (марка по морозостойкости от F50 до F300);
- высокой морозостойкости (марка по морозостойкости более F300);

Для обеспечения морозостойкости бетона лучше всего себя зарекомендовала воздухововлекающая добавка. Воздухововлекающие добавки применяются для вовлечения определенного количества воздуха в бетонную смесь с целью создания микропор, распределенных равномерно по всей бетонной смеси. При введении воздухововлекающей добавки в структуре бетона появляется свободное пространство, в виде тончайших воздушных пор, занимаемое водой, которая расширяется при замерзании. Равномерно распределенные воздушные полости ощутимо повышают морозостойкость бетона, из-за исключения роста внутреннего давления при замерзании. При размораживании бетона вода перешедшая в поры, обратно переходит в капиллярные поры цементного камня, но при замерзании и расширении вода может в них отжиматься.

На рисунке 1 представлено схематичное изображение капиллярных пор, показывающее процесс промерзания бетона.

На рисунке 1 помимо капилляра имеются поры воздухововлечения, эти поры называют «запасными», эти поры немного уменьшают давление воды на капилляры, в них попадает лишняя жидкость, в процессе заморозки вода расширяется в порах воздухововлечения не разрушая их из-за не полного заполнения водой, в отличие от капилляров, куда вода поступает под давлением и заполняет весь капилляр.



Рис.1. Процесс промерзания бетона за счёт капиллярных пор

Помимо этого, есть еще преимущества данной добавки:

- воздушные пузырьки повышают пластичность бетонной смеси, без добавления дополнительного объема воды в бетонный раствор, что повышает удобоусвояемость смеси;
- пористость бетона улучшает теплоизоляционные и звукоизоляционные показатели конструкции;
- повышение устойчивости бетонной смеси к расслоению;

Помимо положительных качеств имеются и отрицательные качества воздухововлекающих добавок для бетона. Нормальные показатели приведены в таблице 1.[2]

Таблица 1

Показатели качества бетона для различных классов сред эксплуатации

Требования к бетонам	Классы сред эксплуатации																		
	Неагрессивная среда	Карбонизация				Хлоридная коррозия						Замораживание и оттаивание				Химическая коррозия			
						Морская вода			Прочие хлоридные воздействия										
	Индексы сред эксплуатации																		
ХО	ХС1	ХС2	ХС3	ХС4	ХС1	ХС2	ХС3	ХД1	ХД2	ХД3	ХФ1	ХФ2	ХФ3	ХФ4	ХА1	ХА2	ХА3		
Максимальное В/Ц	-	0,65	0,6	0,55	0,5	0,5	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,5	0,45	0,55	0,5	0,45	
Минимальный класс по прочности В	15	25	30	35	35	30	35	45	35	45	45	20	35	25	35	35	35	45	
Минимальный расход цемента, кг/м <sup>3</sup>	-	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360	
Минимальное воздухововлечение, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	4,0	4,0	-	-	-	

К минусам относят то, что при увеличении количества воздушных пор прочность бетонной конструкции снижается. Увеличение количества воздуха в бетоне на 1% снижает прочность на сжатие на 3-6%, а на прочность при изгибе количество воздушных пор влияет гораздо ниже. Отрицательное влияние повышение количества воздушных пор на прочность бетона частично компенсируют снижением количества воды и водоцементного соотношения, что положительно сказывается на прочности конструкции.

Для повышения стойкости бетона в агрессивных сульфатных средах и снижения проницаемости бетона для хлоридов в хлоридных средах следует использовать минеральные добавки в сочетании с пластифицирующими и водоредуцирующими добавками.

Как показывает практика для повышения морозостойкости бетона следует использовать воздухововлекающие и газообразующие добавки в сочетании с пластифицирующими и водоредуцирующими добавками.

В соответствии с ГОСТ 31384 при изготовлении бетонных конструкций эксплуатация которых предполагается в агрессивных условиях, нормируется не только объемом вовлеченного воздуха, но и такие показатели как: максимальное В/Ц, минимальный класс по прочности В, минимальный расход цемента кг/м<sup>3</sup>, минимальное воздухововлечение %.

Таким образом, мы рассмотрели особенности морозостойких бетонов, добавки, обеспечивающие этот показатель и принцип их работы, классы бетонов, а также воздействие агрессивных сред на бетонные конструкции. Успех изготовления качественного морозостойкого бетона во многом зависит от правильно подобранного состава и испытаний образцов из этой бетонной смеси в специализированных лабораториях.

### Литература

1. ГОСТ 25192-2012. Бетоны. Классификация и общие технические требования.
2. ГОСТ 31384-2017. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.
3. Основные показатели качества бетонов. – ULR: <https://perekos.net/sections/view/53/> (дата обращения 15.04.2023 г).



## Frost-resistant concrete

A.A. Zinoviev<sup>a</sup>, A.S. Stepanov<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>Zinovev\_2020@bk.ru, <sup>b</sup>Goodhood2@mail.ru.

Keywords: Frost-resistant concrete, air-entrapping additives, technical requirements for additives.

*This article discusses the features of frost-resistant concrete, additives, the process of concrete freezing, technical requirements, classes, as well as concrete quality indicators for various classes of operating environments. It is noted that in temperate and cold climates, concrete structures must withstand negative temperatures without loss of strength. It should also be noted that when an air-entrapping additive is introduced, a free space appears in the structure of concrete, in the form of the thinnest air pores occupied by water, which expands when freezing. As a result of the study, it was concluded that the success of manufacturing high-quality frost-resistant concrete largely depends on the correct composition and testing of samples from this concrete mixture in specialized laboratories.*

УДК 721.05

## Рекомендации по обеспечению доступности крупных торговых центров г. Братска для маломобильных групп населения

Е.С. Карамян, А.Д. Кузнецова, В.М. Камчаткина<sup>a</sup>

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>Vernel\_1@vk.com, [kuznecovaaleksandra855@gmail.com](mailto:kuznecovaaleksandra855@gmail.com)

Ключевые слова: торговый центр, доступность, маломобильные группы населения, сравнение, молл, доступная среда, сеть супермаркетов, объект потребительского рынка.

*В данной статье рассматривается обеспечение доступности для маломобильных групп населения крупных торговых центров г. Братска. Проанализированы различные проблемы, связанные с оборудованием зданий для инвалидов, приведена их оценка, сделаны выводы на основе полученных данных. Объектами исследования выбраны торговые центры, сети супермаркетов и гипермаркетов как наиболее крупные объекты нашего города, в которых сосредоточено наибольшее количество предоставляемых услуг населению. Приведена оценка по основным требованиям приведенных в СП 59.13330.2020 и даны рекомендации для улучшения условий. Оценена территория вокруг - парковка, лестницы, пандусы, поручни – для того, чтобы люди с ограниченными возможностями передвижения могли беспрепятственно попасть в помещение.*

В настоящее время в Братске проживает более 20 тысяч инвалидов, что составляет 10-12 процентов от всего населения города, более тысячи из них – колясочники, но выбираются в город единицы – может, 10-15 человек. Все они имеют право на безбарьерную среду и полноценную жизнь. [1]

Создание доступной среды для маломобильных групп населения является основной задачей любого развитого общества, а также актуальным направлением социальной

политики государства. Доступная среда — это среда жизнедеятельности людей, с учетом потребностей, возникающих у инвалидов, и позволяющая им вести независимый образ жизни. На сегодняшний день актуальность проблемы доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения очень велика.

Целью данной статьи является изучение доступности торговых помещений г. Братска для маломобильных групп населения.

Объектами исследования выбраны гипермаркет Лента, расположенный по адресу ул. Гагарина, 75, и сеть супермаркетов Слата в центральном районе города, расположенных по ул. Подбельского, ул. Крупской и ул. Мира, торговый центр Байкал, расположенный по адресу ул. Янгеля, 120, и торговый центр Арена, расположенный по адресу ул. Крупской, 56.

Выбор данных объектов обусловлен тем, что они являются наиболее крупными объектами нашего города, в которых сосредоточено наибольшее количество предоставляемых услуг населению с приемлемыми ценами и большим выбором товаров.

Доступность оценивается с помощью ряда критериев, приведенных в СП 59.13330.2020 [2].

Согласно [3] если объект потребительского рынка располагается в отдельно стоящем капитальном здании, во встроенном, встроенно-пристроенном помещении жилого здания, его доступность для инвалидов, рекомендуется оценивать по следующим частным показателям:

- доступность территории, прилегающей к зданию, в котором размещается объект потребительского рынка (в случае, если объект имеет собственную территорию (закрепленный земельный участок);
- доступность входа на объект потребительского рынка;
- возможность продвижения в залах обслуживания на объекте потребительского рынка;
- возможность получения услуги на объекте потребительского рынка;
- возможность пользования услугами санитарно-гигиенических помещений на объекте потребительского рынка.

В таблице 1 представлены данные обследования доступности гипермаркета Лента с помощью критериев представленных в [4].

Таблица 1

Данные обследования доступности гипермаркета Лента

Входная зона					
Парковка		Лифт		Помещение	
1	2	3	4	5	6
Количество машиномест для инвалидов (не менее 5%)	Около 12,5%	Кабина (Длина -1,25м., ширина - 1,1м)	Длина -1,7м., ширина -1,5м	Тактильная полоса	Есть
Расстояние от входа в здание до автостоянки (не далее 50 м при полн. дост.)	2 м	Дверной проём - 0,8м	1,0м	Ширина между стеллажами	От 1,7 до 2,6 м
Информация на входе на территорию для МГН	Для слабовидящих отсутствует	Поручни	Есть	Наличие тактильных табличек	Нет
Габариты машинного места для инвалидов. Ширина (3,5) Длина 5 м	Ширина – 3,5м Длина – 6,0м	Световая информация в кабине	Есть	Наружный порог (0,025)	Отсутствует



Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Допустимо стандартное место					
Ширина главного входа с парковки (0,9 м)	1,6 м	Звуковая информация	Есть	Перед входом имеется табличка	Шрифт без засечек, написано жёлтым по синему
		Знак доступности	Есть	Пол в помещении	Пол не скользит, имеет тактильную полосу до входа в отделы гипермаркета, далее отсутствует
				Кнопка вызова персонала	Имеется
Зона оказания услуг			Дополнительные сведения, выводы		
Высота рабочей поверхности (0,75-1,2 м)		0,9 м	Для слабовидящих инвалидов здание является частично доступным, для остальных групп оно является полностью доступным		
Габариты зоны обслуживания (Ширина - 1,25 м)		0,9 м			
Места отдыха		Имеются			

Изучая данные, таблицы 1, можно сделать вывод, что гипермаркет Лента является доступным по критериям: доступность территории, прилегающей к зданию; доступность входа на объект; возможность продвижения в залах обслуживания; возможность получения услуги; возможность пользования услугами санитарно-гигиенических помещений для людей, передвигающихся на креслах-колясках. Для инвалидов по зрению рекомендуется сделать тактильные таблички на входе в здание.



Рис. 1. Вход в гипермаркет Лента



Рис. 2. Парковка



Рис. 3. Тактильная полоса

В таблице 2 представлены данные обследования доступности сети супермаркетов Слата, находящихся в центральном районе г. Братск.

Таблица 2

Данные обследования доступности сети супермаркетов Слата

Входная зона					
Парковка		Пандус и наружная лестница		Помещение	
1	2	3	4	5	6
Количество машиномест для инвалидов (не менее 5%)	Парковка не размечена	Высота подъёма (не более 0,8 м)	От 0,26 до 0,55 м	Ширина между стеллажами	От 1,2 до 1,5 м
Расстояние от входа в здание до автостоянки (не далее 50 м при полн. дост)	От 2,5 до 60 м	Ширина пандуса (1 м)	1 м	Наличие тактильных табличек	Отсутствуют
Информация на входе на территорию для мгн	Для слабовидящих отсутствует	Кнопка для вызова персонала	Отсутствует	Наружный порог (0,025)	Отсутствует

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Габариты машинно-места для инвалидов. Ширина (3,5) Длина 5 м Допустимо стандартное место	-	Угол подъёма (не более 5%) Н*Л*100%	От 8% до 12%	Перед входом имеется табличка	Шрифт без засечек, написано зеленым на стекле
Ширина главного входа с парковки (0,9 м)	1,5 м., но двери не исправны и до конца не открываются	Покрывтие пандуса (скользящие, не скользящее)	Не скользящее	Пол в помещении	Плитка скользящая, тактильная полоса отсутствует
		Тактильная полоса (за 0,6 м до лестницы)	Отсутствует		
		Маркировка ступеней (контрастная маркировка проступи первой и последней ступени)	Отсутствует		
Зона оказания услуг			Дополнительные сведения, выводы		
Высота рабочей поверхности (0,75-1,2 м)		0,8 м	Для инвалидов, передвигающихся на коляске и слабовидящих людей здание, является частично доступным. Для остальных групп оно является полностью доступным.		
Габариты зоны обслуживания (Ширина - 1,25 м)		1,5 м			
Места отдыха		Имеются			

Сеть супермаркетов Слата является частично доступной для маломобильных групп населения. На входах в объекты имеются пандусы с не скользящим покрытием, раздвижные двери, в магазинах высота касс и расстояние между стеллажами отвечает нормам.

Из приведенных выше данных видно, что сеть супермаркетов Слата, расположенных в центральном районе менее оборудована, чем гипермаркет Лента.

Для того чтобы супермаркеты Слата стали более доступными для маломобильных групп населения достаточно проконтролировать ширину открывания дверей на входах в объекты. Далее следует сделать кнопку вызова персонала, выполнить разметку парковки, добавить тактильные таблички на входах и тактильные полосы в самом магазине, а также заменить пандус на входе в объект по ул. Подбельского, чтобы угол подъёма был не более 5% (рис. 4).



Рис. 4. Вход в магазин на ул. Подбельского



Рис. 5. Стеллажи



Рис. 6. Вход в магазин на ул. Крупской

Таблица 3

Торговый центр Байкал					
Входная зона					
Парковка		Лифт		Пандус	
				Критерии	Внутри
Количество машиномест для инвалидов (не менее 5%)	Парковка не размечена	Кабина (не менее Длина 1.25, Ширина 1.1)	Длина 2 м Ширина 2 м	Высота подъёма (не более 0,8 м)	1,8 м
Расстояние от входа в здание до автостоянки (не далее 50 м при полн. Дост)	15 м	Дверной проём 0,8	1,1 м	Ширина пандуса (1 м)	1 м
Информация на входе на территорию для мпн	Отсутствует	Поручни	Есть	Ширина площадки (1,2 м)	Не требуется
Габариты машиноместа для инвалидов. Ширина (3,5) Длина 5 м Допустимо стандартное место	-	Световая информация в кабине	Есть	Высота поручней (двойные, имеются с двух сторон) (0,7+0.2).	Отсутствует
Ширина главного входа с парковки (0,9 м)	1,3 м	Звуковая информация	Отсутствует	Кнопка для вызова персонала	Отсутствует

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
		Знак доступности	Есть	Покрытие пандуса (скользящее не скользящее)	скользящее
				Угол подъёма (не более 5%) Н*Л*100%	9%
Санитарный узел		Дополнительные сведения, выводы			
Ширина входной двери		0,8 м	Для инвалидов, передвигающихся на коляске здание, является частично доступным. Для инвалидов группы слабовидящее здание является не доступным.		
Площадь помещения		15 м <sup>2</sup>			
Наличие поручней		Отсутствуют			
Места отдыха		Есть			

Из анализа данных таблицы 3, видно, что торговый центр Байкал является частично доступным для инвалидов, передвигающихся на коляске здание, для инвалидов группы слабовидящее здание является не доступным.

В таблице 4 представлены данные обследования доступности торгового центра Арена.

Таблица 4

Торговый центр Арена

Входная зона								
Парковка		Пандус			Лестница		Тамбур	
		Критерии	Основной пандус	Пандус в здание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество машиномест для инвалидов (не менее 5%)	Парковка не размечена	Высота подъёма (не более 0,8 м)	1 м	0,7 м	Поручни двойные (0,7+0,2)	0,8 м	Входная дверь (распашная) Не мен. 0,85	1,7 м
Расстояние от входа в здание до автостоянки (не далее 50 м при полн. Дост)	24 м	Ширина пандуса (1 м)	1,3 м	1,25 м	Маркировка ступеней, световые маячки	Есть	Глубина (СП 35-01 глубина 1.8 ш – 2,2)	2 м
Информация на входе на территорию для мпн	Отсутствует	Ширина площадки (1,2 м)	1,5 м	-	Уклон (не более 45)	40	Наружный порог (0,025)	Отсутствует
Габариты машино-места для инвалидов. Ширина (3,5) Длина 5 м Допустимо стандартное место	-	Высота поручней (двойные, имеются с двух сторон) (0,7+0,2).	0,9 м	-	Ширина площадки входной (более 1,8)	1,6 м	Перед входом имеется табличка	Отсутствует
Ширина главного входа с парковки (0,9 м)	1,7 м	Кнопка для вызова персонала	Отсутствует		Тактильная полоса (за 0,6 м до лестницы)	Отсутствует	Отсутствует	Плитка, не скользящая
		Покрытие пандуса (скользящее не скользящее)	Не скользящее	Скользящее				
		Угол подъёма (не более 5%) Н*Л*100%	4%	40%				

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Санитарный узел					Дополнительные сведения, выводы			
Ширина входной двери		0,7 м			Можно отметить, что в данном ТЦ отсутствует лифт. Для инвалидов, передвигающихся на коляске здание, является не доступным. Для инвалидов группы слабовидящее здание является не доступным.			
Площадь помещения		6 м <sup>2</sup>						
Наличие поручней		Отсутствуют						
Места отдыха		Есть						




Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что торговый центр Арена является не доступным для маломобильных групп населения.



Чтобы торговые центры стали доступны для инвалидов, группы слабовидящее необходимо установить тактильные указатели перед лестничными сходами, переходами, на входе в молл, так же сделать маркировку ступеней, шрифт Брайля, речевые информационные маяки.

В таблице 5 приведены основные барьеры, устранив которые торговые центры можно будет считать доступными для инвалидов, передвигающихся на коляске.

Таблица 5

Основные барьеры посещения торговых центров для инвалидов, передвигающихся на коляске

Торговый центр Байкал	
1	2
	<p>Пандус внутри здания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отсутствие поручней</li> <li>2. скользкая поверхность</li> <li>3. уклон составил 9%</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нет санитарного узла для инвалидов</li> <li>2. Размеры кабинки 1,2x0,9</li> </ol>
Торговый центр Арена	
	<p>Пандус на входе в здание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отсутствие поручней</li> <li>2. скользкая поверхность</li> <li>3. уклон пандуса составил 40%</li> </ol>

1	2
	<p>Отсутствует санитарный узел для маломобильных групп населения</p>
	<p>Невозможность попасть на второй этаж, крутая лестница (нет лифта, пандуса)</p>

Сравнивая показатели доступности двух торговых центров, можно отметить, что предусмотрев мероприятия для слабовидящих категорий граждан, а также переустройство пандуса внутри помещения и переоборудование санитарных узлов, можно сделать ТЦ Байкал более доступным для маломобильных групп населения. Чего нельзя сказать о ТЦ Арена - там, помимо всего прочего потребуется, устройство лифта, что значительно повысит стоимость переустройства.

Исследование доступности крупных торговых центров г. Братска для маломобильных категорий граждан выявило определенные проблемы разной степени сложности, требующие решения. Учитывая, выявленные барьеры препятствующие посещению рассмотренных объектов, в заключении отметим, что многие из них можно устранить, не вкладывая больших средств.

#### Литература

1. Население Братска [Электронный ресурс]//bdex.ru: иркутская область/ URL: <https://bdex.ru/naselenie/irkutskaya-oblast/bratsk/> (дата обращения: 09.04.2023).
2. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. СНиП 35-01-2001"
3. Приказ Минпромторга России от 23.12.2020 N 4608 "Об утверждении рекомендаций по оценке доступности для инвалидов объектов и услуг торговли, общественного питания и бытового обслуживания" [Электронный ресурс] // URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minpromtorga-rossii-ot-23122020-n-4608-ob-utverzhdanii/>
4. Пособие по обследованию и заполнению анкеты доступности общественных зданий для инвалидов. - [Электронный ресурс] // krukovo.mos.ru: Портал Правительства Москвы. 2014 г. URL: <https://krukovo.mos.ru/gbu-favorite/ПОСОБИЕ%20по%20обследованию.pdf>. (дата обращения: 01.03.2023)

### **Recommendations on ensuring accessibility of large shopping centers in Bratsk for low-mobility groups of the population**

E.S. Karakyan, A.D. Kuznetsova, V.M. Kamchatkina<sup>a</sup>

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>Vernel\_1@vk.com, [kuznecovaaleksandra855@gmail.com](mailto:kuznecovaaleksandra855@gmail.com)

Key words: shopping center, accessibility, people with limited mobility, comparison, mall, accessible environment, supermarket chain, consumer market object.

*This article discusses the accessibility of large shopping centers in Bratsk for low-mobility groups of the population. Various problems related to the equipment of buildings for the disabled are analyzed, their assessment is given, conclusions are drawn based on the data obtained. The objects of the study are shopping centers, supermarket chains and hypermarkets as the largest objects of our city, in which the largest number of services provided to the population is concentrated. An assessment of the basic requirements given in SP 59.13330.2020 is given and recommendations for improving conditions are given. The surrounding area was evaluated - parking, stairs, ramps, handrails – so that people with disabilities could freely enter the room.*

УДК 691-405.8

## **Изучение рынка теплоизоляционных материалов Иркутской области**

**В.А. Козлачков<sup>a</sup>**

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>Kozlachkovvlad14@gmail.com

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы; энергосбережение, рынок теплоизоляционных материалов; районы Крайнего Севера

*В данной статье рассматриваются органические и неорганические теплоизоляционные материалы (ТИМ), производимые на территории Иркутской области. Также исследован рынок теплоизоляционных материалов г. Братск и других территорий Иркутской области. Затронута актуальность теплозащиты для северных территорий Иркутской области и других областей, чьи территории являются или приравнены к районам Крайнего Севера. На основании данных, полученных из открытых источников, сделаны выводы по перспективам развития производства теплоизоляционных материалов на севере Иркутской области в целом и в г. Братске в частности, так как конкуренция по соотношению цена-качество с крупными производителями представляется маловероятной и требующей колоссальных затрат. Поэтому имеет смысл рассмотреть к планированию предприятие по изготовлению более скромных по характеристикам ТИМ на основе минеральной ваты.*

Тепловая защита зданий при их эксплуатации в суровых климатических условиях является одной из приоритетных задач экономики, которую необходимо решать уже на этапе проектирования здания. Из-за удорожания строительных материалов и энергетических ресурсов потребность в рациональном использовании тепловой энергии превратилась в актуальную техническую и экономическую задачу. В связи с этим в строительстве все большее значение приобретают теплоизоляционные материалы, способные обеспечивать поддержание необходимого температурного режима в помещениях. Особенно это актуально для северных территорий Иркутской области и



других областей, чьи территории являются или приравнены к районам Крайнего Севера (рис. 1).

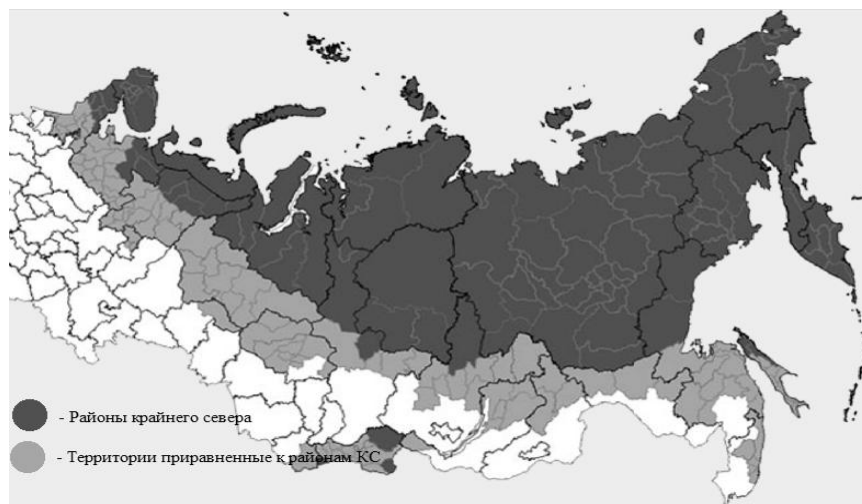


Рис. 1. Районы крайнего севера

По данным Росстата, на территориях Крайнего Севера на 2022 год проживает 9 805 800 человек [1]. А сами такие территории составляют около 70% площади России.

Все ТИМ, производимые на территории Иркутской области, можно разделить на две группы: Органические и Неорганические. К органическим относятся теплоизоляционные материалы на основе: льняного и джутового волокна, нефтепродуктов и т.д. К неорганическим: ТИМ на основе минеральной ваты, вспученный вермикулит, керамзит, перлит и т.д. Среди неорганических ТИМ отдельно можно выделить ячеистые бетоны, которые являются конструктивно-теплоизоляционными материалами.

Органические ТИМ производятся в пяти городах области. Большая часть предприятий производят ТИМ на основе пенополистирола и пенополиуретана. Отдельно следует отметить ООО «Пеноплекс» в г. Шелехов и ООО «Байкальский мрамор» производителей экструдированного пенополистирола. Карта расположения предприятий-производителей представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Карта расположения производителей органических ТИМ

Шесть из них находятся в областном центре: ООО «ВтормаБайкал», ООО «Полиформ»; ООО «Иркутский пенопласт»; ООО «Иркутский пенопластовый завод»; ООО «Иркутский завод трубной изоляции»; ООО «ИЗТИ». И по одному предприятию в городах: Братск, Ангарск, Шелехов, Черемхово.

Девять из десяти предприятий располагаются в г. Иркутске и агломерации (радиус 100 км). Эта закономерность отмечается и по другим видам производимых материалов. На этих территориях области проживают свыше 47% населения [2]. Неудивительно, что основной объем производства сосредоточен вблизи потребителей. Однако следует отметить, что климатические условия на юге Иркутской области значительно мягче, чем в северных ее территориях, и вопрос тепловой защиты зданий стоит менее остро.

Неорганические ТИМ производятся только в трех населенных пунктах области: Иркутске, Ангарске, Новомальтинске. Карта расположения предприятий представлена на рисунке 3.

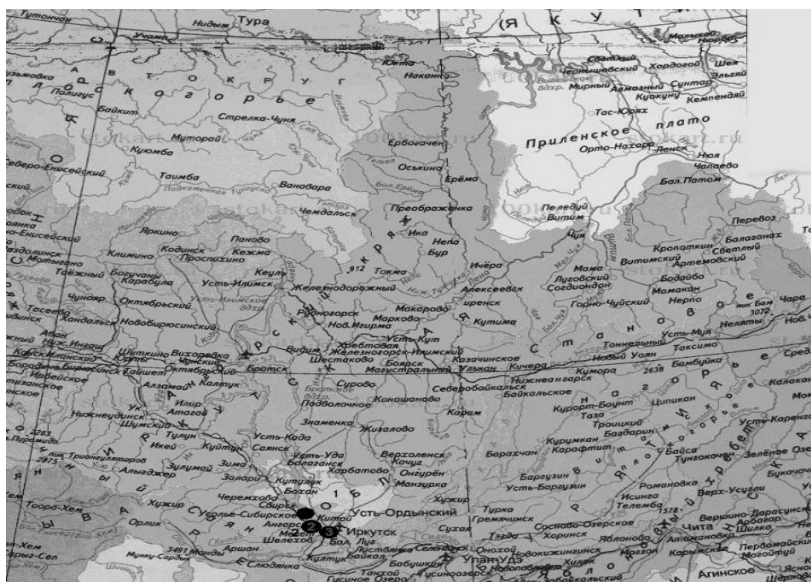


Рис. 3. Карта расположения производителей неорганических ТИМ

На сегодняшний день функционирует лишь шесть производств. ООО «Диабаз Ангарск» и ООО «Норд-строй» выпускают плиты на основе минеральной ваты. Остальные четыре предприятия - ООО «Иркутский перлитовый завод»; ООО «Вермикулит»; ООО «Полист»; ООО «ИКС» занимаются изготовлением зернистых теплоизоляционных материалов: керамзита, перлита, вспученного вермикулита.

Наиболее равномерно по области распределены предприятия по производству конструктивно-теплоизоляционных материалов. Карта расположения предприятий представлена на рисунке 4.

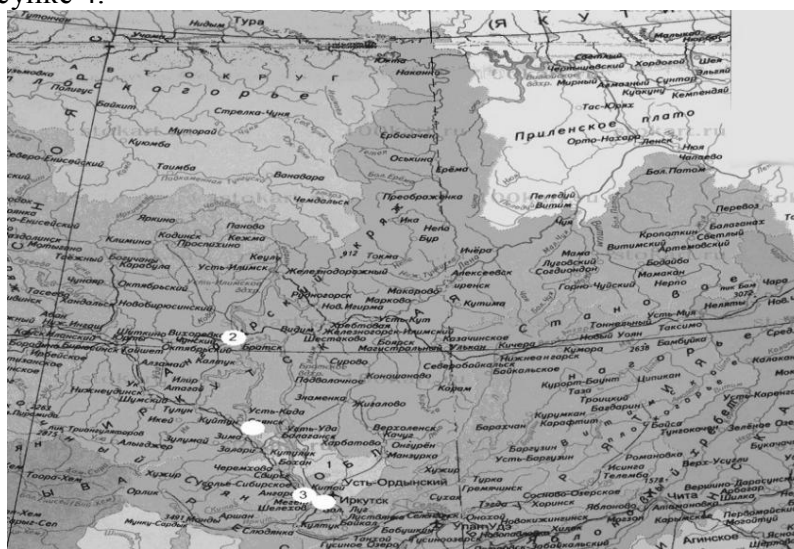


Рис. 4. Карта расположения производителей конструктивно-теплоизоляционных материалов

Это позволяет удовлетворить потребности почти на всей территории области без лишних затрат. Известно, что затраты на транспортировку теплоизоляционных материалов составляют 6% от общей стоимости [3]. Если транспортировка ТИМ осуществляется на расстояния свыше пятисот километров, то такие расходы увеличиваются ощутимо.

Основными поставщиками ТИМ для г. Братск и всего севера области являются крупные, хорошо зарекомендовавшие себя производители: «Техноколь»; «Knauf»; «Изовер»; «Ursa»; «Пеноплекс»; и др. Большая часть производителей находится на большом расстоянии от своих потребителей – жителей севера Иркутской области.

Предприятия с большой производственной мощностью имеют возможность поставлять теплоизоляционные материалы на огромные расстояния, компенсируя транспортные расходы за счет большого объема выпуска продукции. Так, ближайший завод компании «Ursa» находится в г. Серпухов. Расстояние до г. Братска по а/д составляет 5000 км. Завод компании «Изовер» (Челябинск) – 3100 км. Завод «Knauf» (Тюмень) – 2800 км. Карта производителей представленных на рынке г. Братска приведена на рисунке 5.

При исследовании по открытым источникам рынка ТИМ г. Братска была отмечена особенность: некоторые из производителей области не представлены на рынке города и района. Это может быть свидетельством того, что у этих предприятий недостаточная производственная мощность и все предлагаемые материалы реализуются по месту их непосредственного производства.

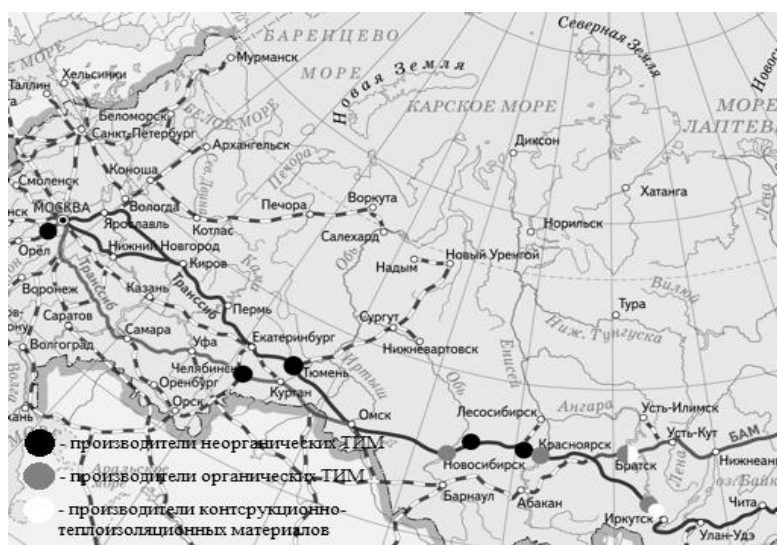


Рис. 5. Карта производителей представленных на рынке г. Братска

В самом г. Братске имеется производство пенополистирола и газобетона. Однако ближайший производитель неорганических ТИМ на основе минеральной ваты – ОАО «Энергозащита» широко представленный на рынке города, находится в г. Назарово Красноярского края. Расстояние от производителя до потребителя составляет 700 км.

Принимая во внимание расположение и тип производимых ТИМ, можно сделать вывод: Братску и северу Иркутской области не хватает производителей ТИМ на основе минеральной ваты. Конкуренция по соотношению цена-качество с крупными производителями представляется маловозможной и требующей колоссальных затрат. Поэтому имеет смысл рассмотреть к планированию предприятие по изготовлению более скромных по характеристикам ТИМ на основе минеральной ваты.

**Литература**

1. Население Иркутской области. [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statdata.ru/naselenie/irkutskoj-oblasti>, свободный. – (Дата обращения 04.04.2023).
2. Свергунова Н.А. Рынок теплоизоляционных материалов // Труды Братского государственного университета. Серия: естественные и инженерные науки. Т.1. – Братск: изд-во БрГУ, 2019. – 236 с.
3. Экономические и социальные показатели районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей. [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13279>, свободный. – (Дата обращения 04.04.2023).

**Research of the market of thermal insulation materials of the Irkutsk region**

V.A. Kozlachkov<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>Kozlachkovvlad14@gmail.com

Key words: thermal insulation materials; the market of thermal insulation materials; thermal insulation materials of the Irkutsk region.

*This article discusses organic and inorganic thermal insulation materials (TIM) produced in the Irkutsk region. The market of thermal insulation materials in Bratsk and other territories of the Irkutsk region was also investigated. The relevance of thermal protection for the northern territories of the Irkutsk region and other regions whose territories are or are equated to the regions of the Far North is touched upon. Based on the data obtained from open sources, conclusions are drawn on the prospects for the development of the production of thermal insulation materials in the north of the Irkutsk region in general and in Bratsk in particular, since competition in terms of price-quality ratio with large manufacturers seems unlikely and requires enormous costs. Therefore, it makes sense to consider planning an enterprise for the manufacture of more modest TIM based on mineral wool.*

УДК 330.332, УДК 69

**Проблемы развития инвестиционно-строительного комплекса в современных условиях**

Е.Р. Коновалов<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>eolbloody@gmail.com

Ключевые слова: инвестиционно-строительный комплекс, инвестиционное развитие, риск.

*В данной статье рассмотрены причины возникновения проблем при развитии инвестиционно-строительного комплекса в условиях сложившейся ситуации в стране.*

*Представлены материалы, способствующие выявлению и решению сложившихся экономических трудностей. Проведенная оценка политической и экономической нестабильности Российской Федерации указывает на наличие серьезных препятствий на пути к инвестиционному развитию в строительной отрасли. Затронуты вопросы санкционного воздействия, которые оказывают влияние главным образом на стоимость строительных материалов, которые нельзя заменить отечественными аналогами. Следует также отметить, что в отрасли строительства импорт-зависимость не настолько значительна, так как основное сырье, такое как дерево и металл, производится в России, но есть некоторые материалы, такие как инженерные системы и определенные облицовочные материалы, которые трудно заменить.*

Актуальность и важность строительной отрасли в современном мире невозможно переоценить. Помимо того, что данная сфера является основополагающей всех бюджетных и коммерческих учреждений, она также является одним из крупнейших работодателей, которая обеспечивает трудовыми доходами почти каждого десятого российского работника [1].

Специфика строительной отрасли заключается в том, что, в сравнении с Европой и Америкой, Россия обладает географическими, а также демографическими и территориальными особенностями, из-за чего требует более индивидуального и точечного подхода к каждому региону страны.

Помимо этого, также хотелось бы уточнить, что данная отрасль в нашей стране начала активно развиваться совсем недавно, относительно наших западных коллег. За последние 20 лет, строительство в Российской Федерации прошло путь от «хаоса» (преимущественно из-за развала СССР, перестройки, отсутствия рабочих мест, ипотечных займов, и, как следствие, низкой платежеспособности населения) до профессионального и четкого подхода к данной деятельности.

В современных же реалиях, ситуация несколько иная. Если раньше наша страна переживала период преобразования из плановой экономики в рыночную, наращивала экономические взаимоотношения между другими странами, училась у них и заключала долгосрочные контракты, то сейчас все в точности наоборот – прекращение сотрудничества с множеством американских и европейских строительных компаний, поставщиков и инвесторов, ввиду введенных санкций со стороны западных стран по причине проведения Россией специальной операции на Украине.

Так, например, о приостановке своей деятельности на территории Российской Федерации заявили такие иностранные строительные компании-гиганты как: Herzog&deMeuron (Швейцария), ZahaHadidArchitects (Великобритания), Foster + Partners (Великобритания), MVRDV (Голландия), David ChipperfieldArchitects (Великобритания) [2].

Санкции оказывают воздействие главным образом на стоимость строительных материалов, которые нельзя заменить отечественными аналогами. В отрасли строительства импорт-зависимость не настолько значительна, так как основное сырье, такое как дерево и металл, производится в России. Однако, есть некоторые материалы, такие как инженерные системы и определенные облицовочные материалы, которые трудно заменить. Строительные материалы и инженерное оборудование, необходимое для строительства зданий, сильно подорожали или вовсе исчезли с рынка. Так, по данным

Forbes, за февраль-март 2022 года стройматериалы выросли в цене на 29,46%, отделочные материалы — на 48,54%, инженерное оборудование — на 43,17% [5].

Стоит отметить, что даже в такой ситуации строительство многоквартирных домов не будет замораживаться. Поддержка правительства РФ позволит стимулировать спрос на недвижимость. Льготные ипотечные программы будут сохранены, а также появится новая программа для IT-специалистов, которые планируют приобрести жилье.

Цены на новостройки, в отличие от вторичного сегмента, зависят от конъюнктуры рынка ресурсов. Поэтому пока они будут расти. Не так как сырье (30-100%), но на 15-20% будут расти точно. У девелоперов есть запас маржи в стоимости объектов.

Одним из примеров отражения санкций запада на строительстве в Иркутской области в 2021 году является сложившаяся ситуация с поставками строительных материалов из-за ограничений в импорте некоторых видов товаров. Например, санкции против России уже привели к ограничениям на импорт стали и алюминия, из-за чего возникла нехватка этих материалов для строительства, что привело к увеличению стоимости строительных работ (примерно на 15-20%) и задержке в сроках выполнения работ.

Кроме того, санкции смогли повлиять на возможность использования западных технологий и оборудования в строительстве. К примеру, в 2019 году в результате санкций компания Caterpillar прекратила продажи некоторых своих продуктов в России. Это привело к тому, что в Иркутской области стали возникать трудности с поставкой западного оборудования.

Из положительного стоит отметить тот факт, что благодаря действиям нашего государства, Донецкая Народная Республика (ДНР), Луганская Народная Республика (ЛНР), Запорожская и Херсонская области включены в перечень регионов Российской Федерации, что означает появление острой необходимости в их активном развитии, в особенности в области строительства. Уже сейчас правительство РФ работает над инвестиционными пакетами для новых провозглашенных субъектов.

Помимо всего прочего, стоит также упомянуть о такой глобальной проблеме, как пандемия коронавирусной инфекции, начавшаяся в 2019 году, из-за которой начался кризис всей мировой экономики, в том числе и российской.

Закрытие границ (и, как следствие, дефицит рабочей силы), отмена российских и зарубежных выставок, конференций, клиентских мероприятий, введённый карантин, сочетание низких процентных ставок до пандемии и изменений, произошедших из-за коронавируса (так, во время массового заболевания COVID-19 упали темпы строительства домов, а количество вторичного жилья на рынке значительно упало, потому что семьи стали тратить меньше средств на самоизоляции). Все эти факторы не могли не вызвать всемирный кризис на рынке строительной отрасли [4].

Коронавирус значительно повлиял на строительную деятельность в Иркутской области, как и в других регионах России. В связи с введением ограничительных мер, были приостановлены многие строительные проекты и сократились объемы производства строительных материалов.

В частности, в начале пандемии в 2020 году на время было остановлено строительство жилого комплекса "Байкал Сити", который должен был стать крупнейшим

жилым районом Иркутска. Также были заморожены строительные проекты торговых центров, гостиниц и других объектов.

Кроме того, коронавирус привел к повышению цен на некоторые строительные материалы, такие как металл и пластик, из-за сокращения производства и увеличения спроса. Это могло повлиять на стоимость некоторых проектов и затраты на строительство.

Стоит подчеркнуть, что хоть данные проблемы, в действительности, стали настоящим «испытанием на прочность» для нашего строительного комплекса и российской экономике в целом, правительство Российской Федерации при участии Минстроя России все же продолжает разрабатывать комплекс мер по поддержке компаний, осуществляющих деятельность в отраслях строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в сложившейся макроэкономической и внешнеполитической ситуации.

К примеру, несмотря на данную проблему, были реализованы некоторые крупные проекты. Например, в 2020 году был открыт завод компании "Вольтмаш", специализирующийся на производстве электротехнического оборудования, который был запущен с небольшим опозданием из-за пандемии.

Также для нивелирования рисков строй отрасли Минстроем России, ФАС России и Минпромторгом России осуществляется мониторинг цен на строительные ресурсы. В рамках диалога со строительными компаниями проводится мониторинг спроса на жилье, обеспеченности трудовыми ресурсами и финансированием. В антикризисный план правительства РФ, который будет опубликован в ближайшее время, вошло порядка 100 мероприятий по поддержке строительного комплекса и ЖКХ. Они направлены на поддержку жилищного строительства, обеспечение своевременного кассового и физического исполнения основных программ с участием федерального бюджета и сокращение инвестиционно-строительного цикла [3].

Перевод 2000 из 3800 обязательных требований в строительстве в разряд добровольных уже позволил снизить административную нагрузку на застройщиков, сейчас прорабатывается вопрос дополнительного сокращения оставшегося набора обязательных требований. Также планируется в текущем году сократить 350 из 989 действующих процедур в строительстве, что позволит сократить сроки реализации инвестиционно-строительных проектов и снизить финансовые издержки застройщиков [3].

Таким образом, ввиду двух глобальных проблем, а именно: санкции со стороны Запада, а также мирового кризиса из-за пандемии коронавирусной инфекции, российский инвестиционно-строительный комплекс переживает свои не лучшие времена. Но из положительного можно отметить тот факт, что государство предпринимает всевозможные меры по поддержке и регулированию строительной сферы, что может являться тем самым «ключиком» для решения всех преград, которые возникли на пути у российской строительной отрасли.

#### **Литература**

1. Елена Е.З. Санкции меняют строительный рынок // Строительный еженедельник. - 2022. - №3/
2. Новый сахар: как санкции ударили по строительному сектору // Forbes.ru | Главное о миллиардерах, бизнесе, финансах и инвестициях в России и мире URL: <https://www.forbes.ru/biznes/463573-novyj-sahar-kak-sankcii-udarili-po-stroitel-nomu-sektoru?ysclid=lfjqhvw9gz419702210> (дата обращения: 26.03.2023).

3. Пандемия COVID-19 вызвала всемирный кризис на рынке жилья – СМИ // Новости Москвы - Москва 24 URL: <https://www.m24.ru/news/obshchestvo/20092021/183669> (дата обращения: 26.03.2023).
4. Продолжается разработка мер поддержки строительной отрасли в изменяющихся экономических условиях // Минстрой России URL: <https://minstroyrf.gov.ru/press/prodolzhaetsya-razrabotka-mer-podderzhki-stroitelnoy-otrasli-v-izmenyayushchikhsya-ekonomicheskikh-u/> (дата обращения: 27.03.2023).
5. Строительство в России. 2020: Стат. сб. / Росстат. - М., С863 2020. – 113 с.

### **Problems of development of investment and construction complex in modern conditions**

E.R. Kononov<sup>a</sup>

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia  
<sup>a</sup>[eoibloody@gmail.com](mailto:eoibloody@gmail.com)

Key words: investment and construction complex, investment development, risk.

*This article discusses the causes of problems in the development of the investment and construction complex in the current situation in the country. The materials contributing to the identification and solution of the existing economic difficulties are presented. The assessment of the political and economic instability of the Russian Federation indicates the presence of serious obstacles to investment development in the construction industry. The issues of sanctions impact, which have an impact mainly on the cost of construction materials that cannot be replaced by domestic analogues, are touched upon. It should also be noted that in the construction industry, import dependence is not so significant, since the main raw materials, such as wood and metal, are produced in Russia, but there are some materials, such as engineering systems and certain cladding materials, which are difficult to replace.*

УДК 721.05

### **Оценка доступности сети супермаркетов в г. Братске для маломобильных групп населения**

А.Д. Кузнецова<sup>a</sup>, В.М Камчаткина

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия  
<sup>a</sup>[kuznecovaaleksandra855@gmail.com](mailto:kuznecovaaleksandra855@gmail.com)

Ключевые слова: маломобильные группы населения, доступная среда, сеть супермаркетов, объект потребительского рынка.

*В данной статье рассматривается доступная среда и ее обеспечение для маломобильных групп населения в г. Братск, к которым на сегодняшний день относятся люди испытывающие затруднения при самостоятельном передвижении или при ориентировании в пространстве, ещё при получении услуг и необходимой информации. Проанализированы различные проблемы с оборудованием зданий для инвалидов, приведена их оценка, сделаны выводы на основе полученных данных. Проведено сравнение для гипермаркета и супермаркета, по основным требованиям приведенных в СП*



59.13330.2020. Отмечены также пути развития для улучшения условий, при которых супермаркеты стали бы более доступными для маломобильных групп населения, так как достаточно проконтролировать ширину открывания дверей на входах в объекты, сделать кнопку вызова персонала, выполнить разметку парковки, добавить тактильные таблички на входах и тактильные полосы в самих магазинах, а также заменить пандусы на входах в объекты.

Создание доступной среды для маломобильных групп населения является основной задачей любого развитого общества, а также актуальным направлением социальной политики государства. Доступная среда — это среда жизнедеятельности людей, с учетом потребностей, возникающих у инвалидов, и позволяющая им вести независимый образ жизни. На сегодняшний день актуальность проблемы доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения очень велика.

Целью данной статьи является изучение доступности супермаркетов г. Братска для маломобильных групп населения.

Объектами исследования выбраны гипермаркет Лента, расположенный по адресу ул. Гагарина, 75, и сеть супермаркетов Слата в центральном районе города, расположенных по ул. Подбельского, ул. Крупской и ул. Мира. Выбор данных объектов обусловлен тем, что они являются наиболее крупными представителями сетевых компаний с приемлемыми ценами и большим выбором товаров.

Доступность оценивается с помощью ряда критериев, приведенных в СП 59.13330.2020 [1].

Согласно [2] если объект потребительского рынка располагается в отдельно стоящем капитальном здании, во встроенном, встроенно-пристроенном помещении жилого здания, его доступность для инвалидов, рекомендуется оценивать по следующим частным показателям:

- доступность территории, прилегающей к зданию, в котором размещается объект потребительского рынка (в случае, если объект имеет собственную территорию (закрепленный земельный участок);
- доступность входа на объект потребительского рынка;
- возможность продвижения в залах обслуживания на объекте потребительского рынка;
- возможность получения услуги на объекте потребительского рынка;
- возможность пользования услугами санитарно-гигиенических помещений на объекте потребительского рынка.

В таблице 1 представлены данные обследования доступности гипермаркета Лента с помощью критериев представленных в [3].

Таблица 1

Данные обследования доступности гипермаркета Лента

Входная зона					
Парковка		Лифт		Помещение	
1	2	3	4	5	6
Количество машиномест для инвалидов (не менее 5%)	Около 12,5%	Кабина (Длина -1,25м., ширина - 1,1м)	Длина – 1,7м., ширина – 1,5м	Тактильная полоса	Есть
Расстояние от входа в здание до автостоянки (не далее 50 м при полн. Дост)	2 м	Дверной проём - 0,8м	1,0м	Ширина между стеллажами	От 1,7 до 2,6 м

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Информация на входе на территорию для МГН	Для слабовидящих отсутствует	Поручни	Есть	Наличие тактильных табличек	Нет
Габариты машинно-места для инвалидов. Ширина (3,5) Длина 5 м Допустимо стандартное место	Ширина – 3,5м Длина – 6,0м	Световая информация в кабине	Есть	Наружный порог (0,025)	Отсутствует
Ширина главного входа с парковки (0,9 м)	1,6 м	Звуковая информация	Есть	Перед входом имеется табличка	Шрифт без засечек, написано жёлтым по синему
		Знак доступности	Есть	Пол в помещении	Бетонный пол не скользит, имеет тактильную полосу до входа в отделы гипермаркета, далее отсутствует
				Кнопка вызова персонала	Имеется
Зона оказания услуг		Дополнительные сведения, выводы			
Высота рабочей поверхности (0,75-1,2 м)	0,9 м	Для слабовидящих инвалидов здание является частично доступным, для остальных групп оно является полностью доступным.			
Габариты зоны обслуживания (Ширина - 1,25 м)	0,9 м				
Места отдыха	Имеются				

Изучая данные, таблицы 1, можно сделать вывод, что гипермаркет Лента является доступным по критериям (рис. 1):

- доступность территории, прилегающей к зданию;
- доступность входа на объект; возможность продвижения в залах обслуживания;
- возможность получения услуги;
- возможность пользования услугами санитарно-гигиенических помещений для людей, передвигающихся на креслах-колясках.

Для инвалидов по зрению рекомендуется сделать тактильные таблички на входе в здание.

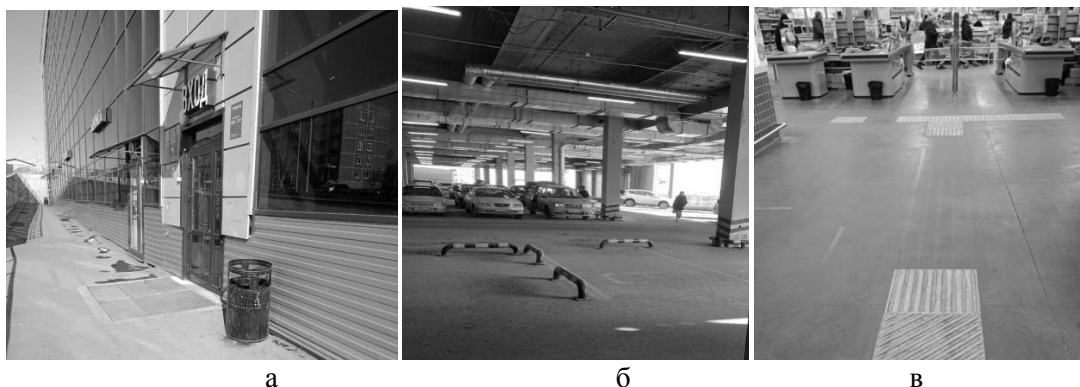


Рис. 1. Гипермаркет Лента с доступными критериями:  
а - вход в гипермаркет Лента; б – парковка; в - тактильная полоса

В таблице 2 представлены данные обследования доступности сети супермаркетов Слата, находящихся в центральном районе г. Братск.

Таблица 2

Данные обследования доступности сети супермаркетов Слата

Входная зона					
Парковка		Пандус и наружная лестница		Помещение	
1	2	3	4	5	6
Количество машиномест для инвалидов (не менее 5%)	Парковка не размечена	Высота подъёма (не более 0,8 м)	От 0,26 до 0,55 м	Ширина между стеллажами	От 1,2 до 1,5 м
Расстояние от входа в здание до автостоянки (не далее 50 м при полн. дост)	От 2,5 до 60 м	Ширина пандуса (1 м)	1 м	Наличие тактильных табличек	Отсутствуют
Информация на входе на территорию для мпн	Для слабовидящих отсутствует	Кнопка для вызова персонала	Отсутствует	Наружный порог (0,025)	Отсутствует
Габариты машинно-места для инвалидов. Ширина (3,5) Длина 5 м Допустимо стандарт. место	-	Угол подъёма (не более 5%) Н*Л*100%	От 8% до 12%	Перед входом имеется табличка	Шрифт без засечек, написано зеленым на стекле
Ширина главного входа с парковки (0,9 м)	1,5 м., но двери не исправны и до конца не открываются	Покрытие пандуса (скользящие, не скользящее)	Не скользящее	Пол в помещении	Плитка скользящая, тактильная полоса отсутствует
		Тактильная полоса (за 0,6 м до лестницы)	Отсутствует		

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
		Маркировка ступеней (контрастная маркировка проступи первой и последней ступени)	Отсутствует		
Зона оказания услуг		Дополнительные сведения, выводы			
Высота рабочей поверхности (0,75-1,2 м)	0,8 м	Для инвалидов, передвигающихся на коляске и слабовидящих людей здание, является частично доступным. Для остальных групп оно является полностью доступным.			
Габариты зоны обслуживания (Ширина - 1,25 м)	1,5 м				
Места отдыха	Отсутствуют				

Сеть супермаркетов Слата является частично доступной для маломобильных групп населения. На входах в объекты имеются пандусы с не скользящим покрытием, раздвижные двери, в магазинах высота касс и расстояние между стеллажами отвечает нормам (рис 2).



а

б

в

Рис. 1. Гипермаркет Слата с доступными критериями:

а - вход в магазин на ул. Подбельского; б – стеллажи; в - вход в магазин на ул. Крупской

Проанализировав и сравнив данные, представленные в двух таблицах, можно прийти к выводу, что сеть супермаркетов Слата, расположенных в центральном районе менее оборудована, чем гипермаркет Лента. Для того чтобы супермаркеты Слата стали более доступными для маломобильных групп населения достаточно проконтролировать ширину открывания дверей на входах в объекты, сделать кнопку вызова персонала, выполнить разметку парковки, добавить тактильные таблички на входах и тактильные полосы в самом магазине, а также заменить пандус на входе в объект по ул. Подбельского, чтобы угол подъёма был не более 5%.

### Литература

1. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. СНиП 35-01-2001".
2. Приказ Минпромторга России от 23.12.2020 N 4608 "Об утверждении рекомендаций по оценке доступности для инвалидов объектов и услуг торговли, общественного питания и бытового обслуживания" [Электронный ресурс] // URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minpromtorga-rossii-ot-23122020-n-4608-ob-utverzhdanii/>.
3. Управа Района Крюково. Пособие по обследованию и заполнению анкеты доступности общественных зданий для инвалидов. - [Электронный ресурс]// [krukovo.mos.ru](http://krukovo.mos.ru): Портал

Правительства Москвы. 2014 г. URL: <https://krukovo.mos.ru/gbu-favorite/ПОСОБИЕ%20по%20обследованию.pdf>. (дата обращения: 01.03.2023).

## Assessment of the availability of a supermarket chain in Bratsk for low-mobility groups of the population

A.D. Kuznetsova, V.M. Kamchatkina<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>[kuznecovaaleksandra855@gmail.com](mailto:kuznecovaaleksandra855@gmail.com)

Key words: low-mobility groups of the population, accessible environment, supermarket chain, consumer market object.

*This article discusses the accessible environment and its provision for low-mobility groups of the population in Bratsk, which today include people who have difficulties with independent movement or orientation in space, even when receiving services and necessary information. Various problems with the equipment of buildings for the disabled are analyzed, their assessment is given, and conclusions are drawn based on the data obtained. A comparison was made for a hypermarket and a supermarket, according to the basic requirements given in SP 59.13330.2020. The ways of development are also noted to improve the conditions under which supermarkets would become more accessible to low-mobility groups of the population, since it is enough to control the width of opening doors at the entrances to objects, make a call button for staff, mark parking, add tactile signs at the entrances and tactile stripes in the stores themselves, as well as replace ramps at the entrances to objects.*

УДК 691.3, 330.322

## Контроль показателей качества асфальта в городе Братск

T.A. Лебедева<sup>a</sup>, M.C. Татиевская<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[karusel\\_bratsk@mail.ru](mailto:karusel_bratsk@mail.ru), <sup>b</sup>[kidf00@mail.ru](mailto:kidf00@mail.ru)

Ключевые слова: асфальтобетон, дорожное полотно, контроль качества, истирание покрытия

*В данной статье была произведена оценка дорожного полотна города Братск путем испытания кернов. Также произведена сравнительная оценка таких показателей, как толщина слоев, плотность, пустотность и водонасыщение. Затронуты возможные пути развития технологии производства работ, а также оптимизации составов асфальтобетонных смесей с учетом климатических условий Братского района. Учитывая существующие наработки в этой области, значительным потенциалом для модификации асфальтобетонных смесей обладают побочные продукты местных предприятий, в частности металлургического производства.*

Интенсивность автомобильного движения, состав транспортного потока, скоростной режим, применение шипованных шин и реагентов приводят к ускоренному износу асфальтобетонного покрытия и появлению таких дефектов, как трещины, просадка, колеи, истирание покрытия и выбоины различного диаметра. В

соответствии с этим требуется периодический контроль качества дорожного полотна, чтобы определить показатели по действующим нормативным документам.

Качество дорожных асфальтобетонных покрытий определяется по двум стандартам и их основными критериями. К первому относится ГОСТ 12801-98 [1], который предусматривает следующие показатели:

- средняя толщина верхнего слоя;
- средняя толщина нижнего слоя;
- коэффициент уплотнения;
- водонасыщение.

Ко второму относится ГОСТ 58406.2 [5], который предусматривает следующие показатели:

- средняя толщина верхнего слоя;
- средняя толщина нижнего слоя;
- объемная плотность;
- максимальная плотность;
- содержание воздушных пустот.

Действие одновременно двух нормативных документов обусловлено тем, что имеются договора, подписанные ранее 2019 года, и они продолжают работать с ГОСТ 12801-98 введенным ранее.

Свойства определяются по результатам испытаний кернов или вырубок из дорожного покрытия. Из них готовят «переформованные образцы», которые испытывают по стандартным методикам и оценивают их свойства.

Целью настоящей работы является оценка качества асфальтобетонного покрытия в разных районах города.

В таблице 1 представлены усредненные показатели по ГОСТ 58406.2.

Таблица 1

Показатели по ГОСТ 58406.2					
Нормативное значение	Измеряемый показатель (ИП), ед. измерения				
	Средняя толщина верхнего слоя, мм	Средняя толщина нижнего слоя, мм	Объемная плотность, г/см <sup>3</sup>	Максимальная плотность, г/см <sup>3</sup>	Содержание воздушных пустот, %
	проектная	проектная	фактическая	фактическая	От 2,0 до 6,0
Рассматриваемые территории					
1 участок	51	77	2,53	2,62	3,43
4 участок		103	2,59	2,67	2,9
5 участок	52	68	2,55	2,66	4,4
6 участок (1 точка)	-	8,7	2,62	2,67	1,85
6 участок (2 точка)	-	5,8	2,62	2,63	0,4
6 участок (3 точка)	-	15,3	2,3	2,6	11,5
7 участок (1 точка)	50	-	2,64	2,67	1,2
7 участок (2 точка)	62	-	2,49	2,66	6,32
9 участок	28	-	2,42	2,59	6,5
10 участок	56	48	2,63	2,67	1,49
11 участок	14,9	10,9	2,62	2,68	2,17

## Материалы конференции «Молодая мысль: наука, технологии, инновации», 2023

Данные собраны на период лета 2022 года. Анализ результатов показал, что в большинстве точек отбора была нарушена технология уплотнения асфальтобетона, и это привело к нарушению нормативных значений по количеству воздушных пустот по ГОСТ 58401.8–2019 [2].

В таблице 2 представлены усредненные показатели по ГОСТ 12801-98. Данные собраны на период лета 2022 года.

Таблица 2

Показатели по ГОСТ 12801-98

Нормативное значение	Измеряемый показатель (ИП), ед. измерения							
	Верхний слой				Нижний слой			
	Средняя толщина, мм	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент уплотнения	Водонасыщение, %	Средняя толщина, мм	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент уплотнения	Водонасыщение, %
не менее	фактическая	не менее	не более	не менее	фактическая	не менее	не более	
Рассматриваемые территории								
2 участок (1 точка)	45	2,62	0,99	2,6	40	2,62	0,99	2,5
2 участок (2 точка)	14,4	2,55	0,98	4,36	6,9	2,6	1,01	4,65
3 участок	51	2,55	0,99	4,4	-			
8 участок	54	2,57	0,99	4,4	-			
12 участок	54	2,59	0,99	3,76	-			

По данной таблице видно, что показатели толщины верхнего слоя, коэффициента уплотнения и водонасыщения ниже нормативных значений.

Проведенные исследования позволили сделать вывод о необходимости соблюдения технологии производства работ, а также оптимизации составов асфальтобетонных смесей с учетом климатических условий Братского района. Учитывая существующие наработки в этой области, значительным потенциалом для модификации асфальтобетонных смесей обладают побочные продукты местных предприятий, в частности металлургического производства.

### Литература

1. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний [Текст]: ГОСТ 12801 – 98. - Введ. 1999-01-01. - М.: ГУП ЦПП, 1999. 54 с.
2. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения содержания воздушных пустот [Текст]: ГОСТ 58401.8 – 2019. - Введ. 2019-06-01. - М.: Стандартинформ, 2019. 3 с.
3. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Методы определения максимальной плотности [Текст]: ГОСТ 58401.16 – 2019. - Введ. 2019-06-01. - М.: Стандартинформ, 2019. 7 с.
4. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Методы определения объемной плотности [Текст]: ГОСТ 58401.10 – 2019. - Введ. 2019-07-06. - М.: Стандартинформ, 2019. 7с.
5. Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия [Текст]: ГОСТ 58406.2 – 2020. - Введ. 2020-06-01. - М.: Стандартинформ, 2020. 27с.

## Quality control of asphalt concrete in the city of Bratsk

T.A. Lebedeva<sup>a</sup>, M.S. Tatievskaya<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

[kidf00@mail.ru](mailto:kidf00@mail.ru)

Key words: asphalt, roadbed, quality control, abrasion of the coating

*In this article, the roadway of the city of Bratsk was evaluated by testing cores. A comparative assessment of such indicators as layer thickness, density, voidness and water saturation was also made. The possible ways of developing the technology of work production, as well as optimizing the compositions of asphalt concrete mixtures, taking into account the climatic conditions of the Bratsk district, are touched upon. Taking into account the existing developments in this area, by-products of local enterprises, in particular metallurgical production, have a significant potential for modifying asphalt concrete mixtures.*

УДК 691.6, УДК 330.332

### **Предпосылки организации стекольного производства на территории муниципального образования города Братска**

T.A. Лебедева<sup>a</sup>, А.И. Пешко<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

[karusel\\_bratsk@mail.ru](mailto:karusel_bratsk@mail.ru), [peshkouisdm@internet.ru](mailto:peshkouisdm@internet.ru)

Ключевые слова: стекольная промышленность, SWOT-анализ, анализ внешней и внутренней среды территории.

*В статье рассмотрена внутренняя и внешняя среда города Братска. Выявлены сильные и слабые стороны планируемого предприятия по производству термополированного (флоат) стекла и пеностекольных теплоизоляционных материалов на территории города Братска. Выделены благоприятные возможности и потенциальные угрозы развития предприятия. Результат анализа оформлен в таблицу SWOT-анализа. Проведен анализ внутренней и внешней среды исследуемой территории, где выявлены сильные и слабые стороны планируемого предприятия, а также выявлены благоприятные возможности и потенциальные угрозы развития региона.*

Одной из важнейших составляющих в отрасли производства строительных материалов является производство строительного листового стекла и пеностекольных теплоизоляционных материалов. Производство строительных материалов на сегодняшний день является одним из направлений, имеющих особую инвестиционную привлекательность. На территории Российской Федерации происходит активная реализация национального проекта «Жилье и городская среда».

Целью данной работы является выявление предпосылок организации стекольного производства на территории муниципального образования города Братска. Для этого следует провести анализ внутренней и внешней среды исследуемой территории, выявить сильные и слабые стороны планируемого предприятия, а также выявить благоприятные возможности и потенциальные угрозы его развития. Результат работы оформляется в таблицу SWOT-анализа.



Большой проблемой для стекольной отрасли является высокая концентрация субъектов малого и среднего бизнеса в центральных регионах Российской Федерации и их отсутствие на периферии, что обуславливает крайне неравномерное распределение объектов строительства и соответствующую неравномерность потребления стекла по регионам России (рис. 1) [1, 2].

Для обеспечения устойчивого развития муниципального образования города Братска планируется создание производства стекольной продукции на территории Правобережного района муниципального образования города Братска. Основная продукция: термополированное (флотат) стекло; пеностекло на основе стеклобоя. Это позволит сократить дефицит стекла, которое завозится на сегодняшний день из других областей Российской Федерации, а также позволит осуществлять продажу продукции в другие субъекты Сибирского и Дальневосточного федеральных округов и осуществлять экспорт в дружественные азиатские страны.



Рис. 1. Распределение по федеральным округам заводов, производящих стекольную продукцию (тарное и листовое стекло)

Такое производство сократит высокие логистические затраты, так как стекольное и теплоизоляционное производство становится невыгодным при перевозке продукции на большие расстояния [3].

Планируемое для инвестирования предприятие будет ориентировано на энерго- и ресурсосберегающие технологии. Использовать новое современное оборудование и инновационные методы производства, что позволит получать качественные изделия из стекла с высокой добавленной стоимостью.

Был проведен анализ внутренней и внешней среды города Братска и его Правобережного района, выявлены сильные и слабые стороны планируемого предприятия стекольной продукции, а также выявлены благоприятные возможности и потенциальные угрозы его развития. Результат работы оформлены в таблицу SWOT-анализа (таблица 1) [4-6].

Матрица SWOT – анализа организации производства стекла на территории Правобережного района города Братска

SWOT-анализ	
Strength – сильные стороны	Weakness – слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> <li>- хороший уровень инвестиционной привлекательности Иркутской области (группа IC5 по рейтингу Национального рейтингового Агентства);</li> <li>- широкий ассортимент планируемой продукции;</li> <li>- использование энерго- и ресурсосберегающих технологий в производстве;</li> <li>- высокое качество продукции;</li> <li>- высокая рентабельность производства;</li> <li>- использование нового современного оборудования и инновационных методов производства;</li> <li>- наличие инфраструктуры;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производство требует присутствия высококвалифицированных технологов для обеспечения стабильных показателей стекла;</li> <li>- отсутствие налаженности сбытовой логистики на планируемый объем производства</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- близость основных источников сырья, наличие альтернативных поставщиков сырья (20 месторождений качественных стекольных песков Иркутской области);</li> <li>- выгодное географическое положение и наличие транспортных возможностей.</li> </ul>	
Opportunities – возможности	Threats – угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокая емкость внутреннего рынка;</li> <li>- увеличение удельного использования стекла в архитектуре и авто - дизайнерских решениях;</li> <li>- относительно низкие цены на энергоносители, газификация будущего производства;</li> <li>- высокий спрос на высококачественное стекло;</li> <li>- низкая плотность производств стекла на территории СФО и ДФО;</li> <li>- возможность получения изделий из стекла с высокой добавленной стоимостью</li> <li>- возможность быстрого внедрения современных систем управления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экономический кризис;</li> <li>- закрытие рынков сбыта в ряде зарубежных стран;</li> <li>- внедрение санкций в отношении России;</li> <li>- проблемы с импортозамещением некоторых элементов производственных фондов.</li> </ul>

Кроме этого, на сегодняшний день в полном объеме разработана технология получения термополированного (флоат) стекла и пеностекла на основе стеклобоя. Спроектированы их технологические линии. Разработаны нормативные документы, регламентирующие качество готовой продукции. Составлены рекомендации по размещению производства.

Таким образом, можно сделать вывод, что сложившиеся на территории Правобережного района города Братска предпосылки для создания предприятия по производству стекольной продукции позволят эффективно осуществить проект по строительству завода. Предприятие может получить достаточную прибыль для дальнейшего успешного развития.

#### Литература

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система: государственная статистика: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 25.03.2023). – Текст : электронный.

2. Ежегодная оценка инвестиционной привлекательности регионов России Национального рейтингового агентства. – Текст : электронный // ООО «Национальное Рейтинговое Агентство» : официальный сайт. – 2023. – URL: [https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2022/12/region\\_invest\\_2022.pdf](https://www.ra-national.ru/wp-content/uploads/2022/12/region_invest_2022.pdf) (дата обращения: 27.03.2023).

3. Иркипедия: энциклопедия и новости Приангарья: информационный портал. – Иркутск. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://irkipedia.ru/> (дата обращения: 25.03.2023). – Текст : электронный.

4. Кудяков, А.И. Стеновые теплоизоляционные материалы и изделия из наполненных пеностеклольных композиций [Текст] : монография / А.И. Кудяков, С.А. Белых, Т.А. Лебедева; под ред. А.И. Кудякова. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. – 192 с.

5. Реестр российской промышленной продукции. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://minpromtorg.gov.ru/> (дата обращения: 25.03.2023). – Текст : электронный.

6. Саакян, А.П. Развитие финансовых инструментов поддержки среднего и малого бизнеса // Бизнес и общество : электронный журнал. – 2016. – № 4 (12). - С. 4. URL: [http://business-society.ru/2016/num-4-12/4\\_saakjan.pdf](http://business-society.ru/2016/num-4-12/4_saakjan.pdf) (дата обращения: 26.03.2023). – Текст : электронный.

### **Prerequisites for the organization of glass production in the territory of the municipality of the city of Bratsk**

Т.А. Lebedeva<sup>a</sup>, А.И. Peshko<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>karusel\_bratsk@mail.ru, <sup>b</sup>peshkouisdm@internet.ru

Keywords: glass industry, SWOT analysis, analysis of the external and internal environment of the territory

*The article considers the internal and external environment of the city of Bratsk. The strengths and weaknesses of the planned enterprise for the production of thermopolized (float) glass and foam glass insulation materials in the territory of the city of Bratsk have been identified. Favorable opportunities and potential threats to the development of the enterprise are highlighted. The result of the analysis is arranged in a SWOT analysis table. The analysis of the internal and external environment of the studied territory was carried out, where the strengths and weaknesses of the planned enterprise were identified, as well as favorable opportunities and potential threats to the development of the region were identified..*

УДК 691

### **Характеристики сырья, используемого для производства гранулированного пеностеклокристаллического материала**

А.Ю.Мисковец<sup>a</sup>, О.Е.Волкова

ФГАОУВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>nastena\_9892@mail.ru

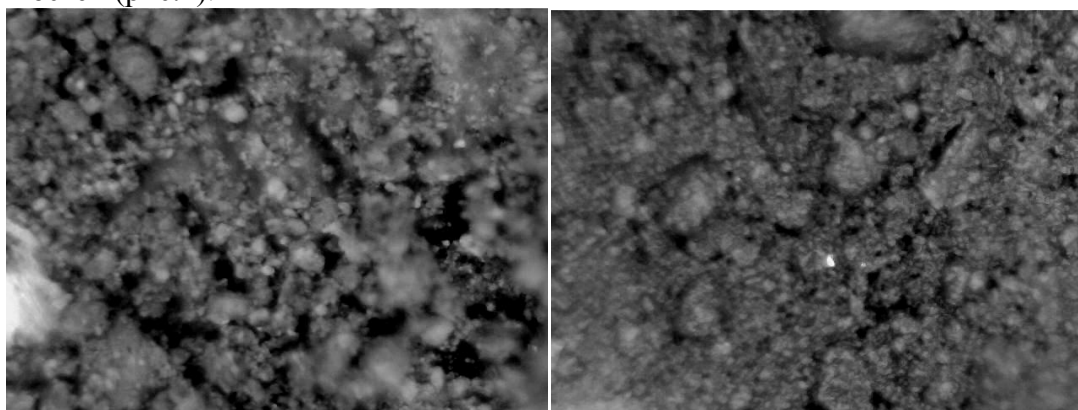
Ключевые слова: электронно-микроскопических исследований, рентгенофазовый анализ микрокремнезем, кристаллическая фаза, трепел, едкий натргранулометрический

состав, физико-химические характеристики, рентгеноаморфная фаза, кальцинированная сода, твердо-жидкостное спекание.

*В данной статье рассмотрены основные характеристики сырья, используемого для производства гранулированного пеностеклокристаллического материала, а именно микрокремнезема и трепела, причем при исследовании микрокремнезема рентгенофазовый анализ показал, что в основной массе микрокремнезем состоит из рентгеноаморфной фазы. Так же при проведении анализа трепела, выявилось, что при его обжиге происходит твердо-жидкостное спекание, причем жидкая фаза имеет огневую усадку, способствующую повышению стойкости материала к разрушению. Определены виды и количество добавок для снижения температуры вспенивания и получения низкотемпературной технологии изготовления стеклогранулята.*

В качестве объектов исследования был выбран микрокремнезем, поставляемый Братским заводом ферросплавов, а также трепел Потанинского месторождения. Так же были определены вид и количество добавок.

*Микрокремнезем.* Микрокремнезем – это конденсированная силикатная пыль. Частицы микрокремнезема имеют глобулярную форму и характеризуются фуллерентной структурой, представляющей собой сетчатую поверхность с множеством открытых валентностей (рис.1).



а) б)

Рис.1. Микрофотографии частиц микрокремнезема:  
а) сухие частицы; б) смоченные спиртовым раствором

Эта особенность обуславливает его высокую реакционную способность к химическому взаимодействию и создает предпосылки для его широкого использования в промышленности строительных материалов [1].

По результатам электронно-микроскопических исследований установлено, что микрокремнезем представлен агрегатами, состоящими из очень мелких частиц, диаметром от 0,1 мкм до 0,7 мкм[2].

Анализ гранулометрического состава показывает, что основная масса порошка представлена частицами с размером от 0,1 до 0,4 мкм.

Таблица 1

Гранулометрический состав микрокремнезема, % (масс)

Размер частиц, мкм	менее 0,1	0,1÷0,2	0,2÷0,4	0,4÷1,0	1,0÷10	10÷50	50÷100	более 100
Содержание по масс%	8,5	34,5	30,0	8,0	2,5	1,0	5,0	11,0

Таблица 2

Физико-химические характеристики микрокремнезема

Содержание SiO <sub>2</sub> , %		Средний размер частиц, мкм	Насыпная плотность, т/м <sup>3</sup>	Истинная плотность, т/м <sup>3</sup>	Гидравлическая активность, мг CaO/г	Водопотребность, %
В сплавах	В отходах					
97÷98	92/92	0,2	0,15	2,16	102	42

Свойства микрокремнезема соответствуют требованиям технических условий ТУ 5743-048-02495332-96.

Был проведен рентгенофазовый анализ микрокремнезема (рис. 2) на установке ДРОН-3М. Расшифровку полученных данных провели по картотеке ICDD, программой Crystallographica.

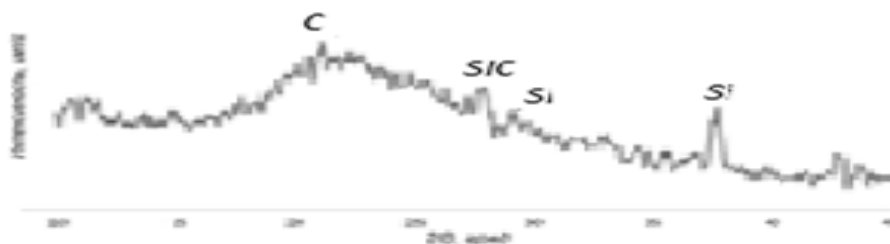


Рис.2. Рентгенограмма микрокремнезема

Рентгенофазовый анализ показал, что в основной массе микрокремнезем состоит из рентгеноаморфной фазы. Кристаллическая фаза практически отсутствуют и представлена кристаллическим кремнием ( $d=0,313; 0,192$  нм), карборундом ( $d=0,251; 0,217; 0,154$  нм) и графитом ( $d=0,335$ ) [3,4].

*Трепел.* Потанинское месторождение трепела расположено в 16÷18 км от г. Челябинска. Естественная влажность колеблется от 37 до 43%.

Таблица 3

Гранулометрический состав трепела, % (масс)

№ п/п	№ пробы	Содержание фракций, %				
		>0,063мм	0,063-0,01мм	0,01-0,005мм	0,005-0,001мм	<0,001мм
1	трепел неактивированный	3,85	19,79	10,12	27,00	39,24
2	трепел активированный	0,85	18,35	6,64	26,40	47,76

Таблица 4

Физико-химические характеристики трепела

Истинная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Воздушная усадка, %	Огневая усадка, %	Коэффициент разрыхления	Огнеупорность, °С
1400-1600	800-1000	5÷7	3÷7	1,6	1380÷1510

Насыпная плотность трепела в состоянии карьерной влажности – 800 кг/м<sup>3</sup>; насыпная плотность комового трепела, высушенного до постоянной массы – 600÷750 кг/м<sup>3</sup>; пористость материала – 70÷80%;

Содержание крупнозернистых частиц, которые представлены плохо размокаемыми в воде глинистыми агрегатами, составляет от 3 до 7% масс. После сушки и помола трепелов в роторной вихревой мельнице-сушилке УСП-С-04.55М дисперсный состав трепелов представлен классом частиц -100+0 мкм.

Был проведен термический анализ трепела (рис.3).

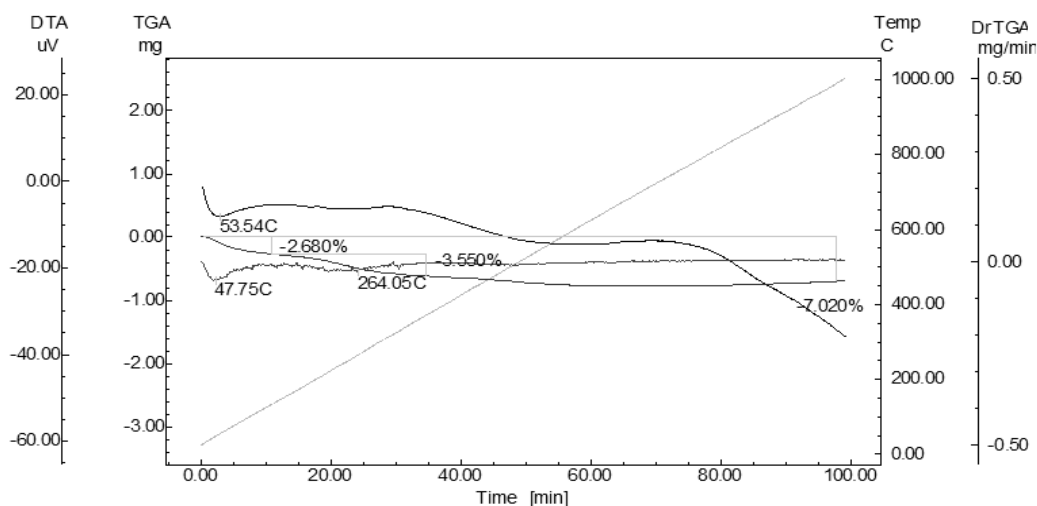


Рис.3. ДТА и ТГ анализ трепела Потанинского месторождения

При обжиге трепела происходит твердо-жидкостное спекание. Жидкая фаза имеет огневую усадку, способствует повышению стойкости материала к разрушению, вызываемому объемными изменениями при полиморфных превращениях  $\text{SiO}_2$  в процессе обжига.

Трепел Потанинского месторождения относят к глинистой группе трепелов. Трепел содержит в себе много аморфного кремнезема, однако присутствуют и кристаллические включения – кристобалит, кварц, редко тридимит, а также органические остатки.

*Едкий натр.* Использование щелочи обусловлено необходимостью снизить температуру вспенивания и получения низкотемпературной технологии, а также это позволяет исключить энергозатратную стадию подготовки предварительного стеклогранулята.

При одностадийной технологии вспенивание кремнеземистого сырья начинается уже с  $800^\circ\text{C}$ . Основные температуры вспенивания лежат в интервале  $800\div 900^\circ\text{C}$ .

Была проведена ИК-спектроскопия 3 агрегатных состояний щелочи (рис.4).

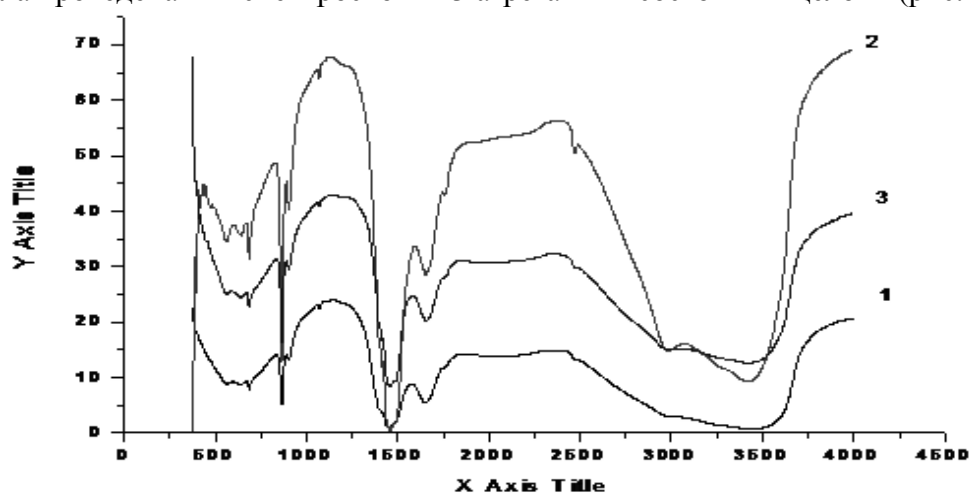
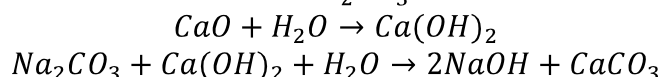


Рис. 4. ИК-спектр щелочи:  
1-мелкие шарики; 2-пластины; 3-крупные шарики

В дальнейшей работе использовалась щелочь, имеющая форму пластин.

Использование в качестве плавня гидроксида натрия, значительно увеличивает стоимость конечного продукта. Для устойчивого стеклообразования необходимо от 13 до 22 мас. % щелочи в составе. Так же гидроксид натрия очень опасен для человека, что ведет за собой дополнительные трудности и затраты при его использовании.

При изготовлении пеностеклокристаллического материала, в данной работе, гидроксид натрия заменен на смесь  $CaO$  и  $Na_2CO_3$ .



Выдвинута гипотеза о образовании гидроксида натрия между компонентами в процессе грануляции. Предварительно для оценки возможности протекания реакций между оксидом кальция и кальцинированной содой, а также дальнейшего взаимодействия с аморфным кремнеземом проведен термодинамический анализ реакций взаимодействия компонентов. Для расчетов использованы справочные данные [5] и программный пакет ПО Gaussian (метод DFT) при температуре процесса 353 К и 1073 К. Результаты расчета приведены в табл. 5.

Таблица 5

Химические реакции и изменение энергии Гиббса

№ реакции	Химические реакции между компонентами композиции	Значение $\Delta G^\circ$ , кДж/моль
1	$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$	-351,817
2	$Ca(OH)_2 + Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow 2NaOH \cdot H_2O + CaCO_3$	-199,170
3	$SiO_2 + 2NaOH = Na_2SiO_3 + H_2O$ .	-562,891
4	$Na_2CO_3 + CaCO_3 + 5H_2O \rightarrow Na_2Ca(CO_3)_2 \cdot 5H_2O$	-223,703
5	$Na_2Ca(CO_3)_2 + 2SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + CaSiO_3 + 2CO_2 \uparrow$	-2996,280
6	$2CaCO_3 + SiO_2 \rightarrow Ca_2SiO_4 + 2CO_2 \uparrow$	-917,827
7	$Na_2CO_3 + SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + CO_2 \uparrow$	-525,958
8	$Na_2CO_3 + 3SiO_2 \rightarrow Na_2O \cdot 3SiO_2 + CO_2 \uparrow$	31438,225

Анализ реакций, протекающих на стадии гранулирования (1-4,  $T=353K$ ), показывает что они термодинамически возможны, более активно протекает реакция образования метасиликата натрия. В реакции взаимодействия гидроксида кальция с карбонатом натрия равновесие смещено в сторону образования гидроксида натрия в следствии плохой растворимости карбоната кальция.

Анализ реакций, протекающих во время вспенивания (5-8,  $T=973-1123K$ ), показывает что наиболее активно протекает взаимодействие двойного карбоната с аморфным кремнеземом с образованием силикатов натрия и кальция, сопровождающееся плавлением непрореагировавшего двойного карбоната, а также образованных в процессе реакции силикатов, что обеспечивает достаточное для последующего вспенивания количество расплава. Согласно данным табл. 6, видно, что реакция между карбонатом натрия и аморфным кремнеземом идет только с образованием метасиликата.

Таблица 6

Химический состав материалов

Наименование материала	Содержание оксидов, масс. %				
	$Fe_2O_3$	$CaO$	$Na_2CO_3$	$CaCO_3$	Пп
$Na_2CO_3$	0,002		99		0,5
$CaO$	0,02	96		2,5	1,48

Результаты, полученные в ходе проведения эксперимента, подтвердили выдвинутую гипотезу. Эмпирическим путем установлена возможность получения пористого материала по одностадийной технологии при температурах не превышающих 900 °С.

Кальцинированная сода представляет собой синтетический продукт. В данной работе была использована сода производства г. Стерлитамак. Характеристика этого продукта отражена в ГОСТ 5100-85 Е [6].

**Литература**

1. Бабушкин В.И., Матвеев Г.М., Мчедлов-Петросян О.П. Термодинамика силикатов.
2. Волкова О.Е.. Использование местного природного и техногенного сырья в производстве стеновой керамики // Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций. Материалы международной НТК// г. Волгоград, 1998 г., ч.1., с.69.
3. Волкова О.Е. Стеновые материалы на основе глиежей и микрокремнезема : диссертация кандидата технических наук : 05.23.05, Браск, 2000 г. – 220 с.
4. Павлушкин Н.М. Химическая технология стекла и ситаллов.-М: Стройиздат, 1983.-432с.
5. Русина В.В. Строительные материалы на основе микронаполненного жидкого стекла из микрокремнезема: монография. – Братск: БрГУ, 2012. -245с
6. ГОСТ 5100-85 Сода кальцинированная техническая. Технические условия (с Изменением N 1)

**Characteristics of raw materials used for the production of granular foam-glass-crystal material**

A.Y.Miskovets<sup>a</sup>, O.E.Volkova

National Research Tomsk Polytechnic University; Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>anastena\_9892@mail.ru

Keywords: electron microscopic studies, X-ray phase analysis of microsilicon, crystalline phase, trepel, caustic sodium granulometric composition, physico-chemical characteristics, X-ray amorphous phase, soda ash, solid-liquid sintering.

*This article discusses the main characteristics of the raw materials used for the production of granular foam-glass-crystalline material, namely microsilicon and trepel, and in the study of microsilicon, X-ray phase analysis showed that the bulk of microsilicon consists of an X-ray amorphous phase. Also, during the analysis of the trepel, it was revealed that solid-liquid sintering occurs during its firing, and the liquid phase has a fire shrinkage, which helps to increase the resistance of the material to destruction. The types and quantity of additives for reducing the foaming temperature and obtaining a low-temperature glass granulate manufacturing technology are determined.*

УДК691-405.8

**Кремнеземистое сырье для производства пеностекольных материалов**

А.Ю. Мисковец <sup>a</sup>

ФГАОУВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

<sup>a</sup>nastena\_9892@mail.ru

Ключевые слова: стеклофаза, фазовый состав, техногенное сырье, аморфный кремнезем, микрокремнезем, трепел, опока, маршалит, химико-минералогический и гранулометрический состав



В данной статье рассмотрены основные виды пород природного и техногенного происхождения с высоким содержанием реакционно-активного аморфного кремнезема для получения пеностекла. Выявлено, что при выборе основного компонента для производства пеностекольных материалов, необходимо соблюдение определенных условий: достаточный объем и доступность сырья, его постоянный химический состав. При проведении исследования данной темы, отмечено, что работы по изготовлению пеноматериалов из природного сырья ведутся уже более десятка лет, действующих заводов такого профиля в России нет, за исключением небольших опытных производств. Это связано с недостаточной научной проработкой процессов стеклообразования и газовыделения в таких составах, а также со сложностью переноса ряда процессов на промышленный уровень.

Основой для различных пеностекольных материалов является стеклофаза, количество и состав которой регулируется путем использования различного исходного сырья и добавок.

Для восполнения дефицита пористых теплоизоляционных материалов разрабатываются способы изготовления пеностекла из природного сырья без предварительной переплавки. Сырьем служат кремнистые или алюмосиликатные породы (рис.1).

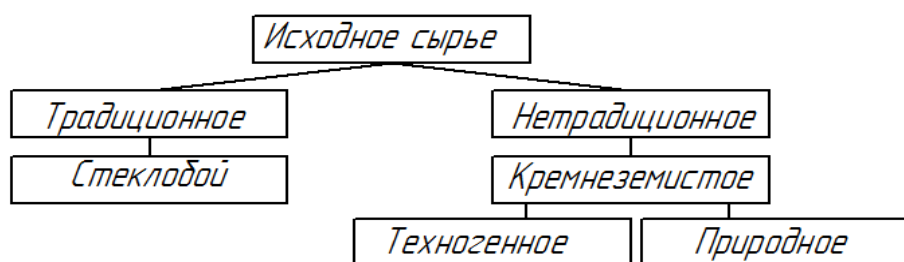


Рис.1. Сырье для пеностекла

Из природного кремнистого сырья преимущественно рассматриваются породы с высоким содержанием реакционно-активного аморфного кремнезема – опока, трепел, диатомит [1].

Техногенное кремнистое сырье – микрокремнезем.

Так же, при выборе основного компонента для производства пеностекольных материалов, необходимо соблюдение определенных условий: достаточный объем и доступность сырья, его постоянный химический состав.

Породообразующие минералы: опал, кристобалит, халцедон и кварц. В зависимости от минеральной формы кремнистого вещества данные породы подразделяются на опаловые, кристобалит-опаловые, халцедоновые, кварцевые и смешанные, по структуре – на органогенные, микрозернистые и скрытокристаллические.

Основные виды кремнистых пород не содержат собственного источника порообразующих газов и характеризуются довольно высокой температурой плавления (свыше 1100°C). Но однако они характеризуются высоким содержанием активного аморфного кремнезема.

Несмотря на то, что работы по изготовлению пеноматериалов из природного сырья ведутся уже более десятка лет, действующих заводов такого профиля в России нет, за исключением небольших опытных производств. Это связано с недостаточной научной проработкой процессов стеклообразования и газовыделения в таких составах, а также со сложностью переноса ряда процессов на промышленный уровень.

На сегодняшний день есть составы на основе диатомита, опоки, маршаллита, трепела с различными составами шихт и с применением различных газообразователей [2-6].

При выборе основного кремнеземистого сырья (рис. 2) для производства пеностеклокристаллических материалов, следует отдавать предпочтение местному сырью, для уменьшения стоимости готовой продукции.



Рис.2. Классификация кремнеземистого сырья

Опока – прочная пористая кремнистая осадочная горная порода (содержание  $\text{SiO}_2$  по массе до 92-98 %). Более чем на половину сложена хемогенным опалом (до 90%). Встречаются примеси кремневых остатков организмов (радиолярий, спикул губок, панцирей диатомей), также мелких обломков кварца и полевых шпатов.

Диатомит – рыхлые или сцементированные кремнистые отложения, осадочная горная порода, состоящая преимущественно из останков диатомовых водорослей. На вид она рыхлая, светло-серого или желтоватого цвета. В различных количествах в диатомите встречаются глобулы опала, а также обломочные и глинистые минералы. Обладает большой пористостью, способностью к адсорбции, кислотостойкостью

Трепел – рыхлая или слабо сцементированная тонкопористая опаловая осадочная порода, не токсичный, не горючий, химически инертный, обладающий повышенной абразивностью и гигроскопичностью кремнеземистый материал. Отличается от диатомита малым содержанием органических остатков. Состоит из мелких сферических опаловых глобул, с примесью глинистых минералов, кварца, полевых шпатов.

Маршалит – пылевидный кварц, мучнистая масса тонкодисперсного кварца, изготавливаемый из кварцевого песка, содержащего не менее 98%  $\text{SiO}_2$  (ГОСТ 9077). Состоит из угловатых зерен кварца с примесью халцедона, опала, карбонатов и глинистых минералов. Отличается высокой дисперсностью и низким содержанием окислов железа.

Микрокремнезем – представляет собой ультрадисперсный материал, состоящий из частиц сферической формы, получаемый в процессе газоочистки технологических печей при производстве кремнийсодержащих сплавов (кремния и ферросилиция). В основном состоит из диоксида кремния  $\text{SiO}_2$  аморфной модификации (более 90 %).

Химико-минералогический и гранулометрический состав исследуемого кремнеземистого сырья (табл.1), а также его поведение при нагреве, создают благоприятные предпосылки к синтезу стеклофазы при относительно низких температурах.

Таблица 1

Характеристика кремнеземистых сырьевых материалов

Кремнистый материал	Содержание оксидов, мас. %								Средний размер частиц, мкм
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	Пп	
Братский МК	91,7	0,4	0,5	1,2	-	-	-	2,0	0,2
Диатомит	86,4 4	1,6	5,3	0,74	0,53	-	-	5,39	7,18
Опока	83,0	2,72	5,25	2,05	1,47	-	-	5,51	15,3
Маршаллит	95,7	0,27	2,1	0,8	0,6	-	-	0,53	9,0
Трепел	76,1 6	4,1	7,52	1,05	0,75	-	-	7,5	10

С учетом огромных запасов данных пород данное сырье можно считать перспективным, а его применение позволит расширить сырьевую базу для производства пеностеклянных материалов.

В России имеются неисчерпаемые ресурсы кремнеземистого природного сырья: перлиты, диатомиты, опоки, трепелы.

Повышенный интерес вызывает использование высококремнистых аморфных пород. Расположение производств вблизи месторождения, позволит значительно снизить расходы на их транспортировку.

#### Литература

1. Иванов, К.С. Диатомиты в технологии гранулированного пеностекла / К.С. Иванов, С.С. Радаев, О.И. Селезнева // Стекло и керамика. – 2014. – № 5. – С. 15 – 19.
2. Использование горных пород для получения пеностекла / Б. Е. Жакипбаев, Ю.А. Спиридонов, В.Н. Сигаев // Стекло и керамика. – 2013. – №4. – С. 47 – 50.
3. Казьмина О.В. Верещагин В.И. Абияка А.Н. Расширение сырьевой базы для производства пенокристаллических материалов// Строительные материалы, 2009, №7, с.54-56.
4. Казанцева Л.К., Стороженко Г.И. Теплоизоляционный материал на основе опокowego сырья//Строительные материалы. 2013. С.4.
5. Маневич, В.Е. Подготовка пенообразующей смеси для получения пеностекла на основе диатомита / В.Е. Маневич, Е.А. Никифоров, А.В. Мешков, Н.А. Сеник, Р.К. Субботин // Строительные материалы. – 2012.
6. Сеник Н.А. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук «Составы и технология получения гранулированного пеностеклокристаллического материала на основе композиций диатомита с гидроксидом натрия»//2013. С. 21.

### Silica raw materials for the production of foam glass materials

A.Yu. Miskovets<sup>a</sup>

Federal State Educational Institution "National Research Tomsk Polytechnic University"

<sup>a</sup>[anastena\\_9892@mail.ru](mailto:anastena_9892@mail.ru)

Keywords: glass phase, phase composition, technogenic raw materials, amorphous silica, microsilicon, trepel, flask, marshalite, chemical-mineralogical and granulometric composition

*This article discusses the main types of rocks of natural and man-made origin with a high content of reactive amorphous silica for the production of foam glass. It is revealed that when choosing the main component for the production of foam glass materials, certain conditions*

*must be met: sufficient volume and availability of raw materials, its constant chemical composition. When conducting research on this topic, it was noted that the work on the production of foam materials from natural raw materials has been carried out for more than a decade, there are no existing plants of this profile in Russia, except for small pilot productions. This is due to insufficient scientific study of the processes of glass formation and gas release in such compositions, as well as the complexity of transferring a number of processes to the industrial level.*

УДК 504.062

## **Российский и зарубежный опыт малоэтажного строительства**

Р.В. Паздникова<sup>а</sup>, А.В. Ермолин

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>radka2000@bk.ru

**Ключевые слова:** жилая застройка, малоэтажное строительство, жилой фонд

*В статье рассмотрены основные аспекты малоэтажного строительства, так как малоэтажные постройки в наибольшей степени соответствуют всем пожеланиям своих хозяев и отличаются не только более доступной ценой, но и позволяют создать людям, проживающим в малоэтажных домах, максимальный комфорт и уют. Приведен опыт малоэтажной застройки за рубежом, потому что она составляет классические пригороды при мегаполисах – здесь низкая плотность застройки, дома не выше трех этажей, преимущественно дуплексы и таунхаусы, низкие палисадники и небольшие придомовые участки. Выявлены проблемы и перспективы малоэтажной застройки в России. Затронуты и отмечены возможные пути развития объектов, благодаря которым возведение благоустроенных, относительно недорогих малоэтажных домов послужит важным фактором повышения доступности жилья для различных групп населения, а также уровня социального и экологического комфорта жилой среды.*

Формирование экономических отношений, связанных с переходом к рынку, болезненно отразилось на всей экономике России, в том числе и на строительной отрасли. Решение жилищной проблемы является в России одним из наиболее важных и приоритетных направлений социальной и экономической политики государства [1-3].

Преобладающая долгое время индустриальная концепция упрощенного жилья, в свою очередь, начинает проявляться в объемах ветхого жилья ввиду его износа, несоответствия потребительским предпочтениям населения и инновационному развитию в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Кроме того, многоэтажное жилье часто проявляется в виде накопителей социальной напряженности на почве эксплуатации общего имущества. Анализ жилищного рынка свидетельствует о том, что увеличение объемов жилищного строительства только за счет многоэтажного домостроения в городах России не позволит быстро решить проблему обеспеченности жильем.

Строительство малоэтажных домов и коттеджей в России за последние десятилетия получило особую популярность. Малоэтажное строительство обладает рядом преимуществ, например, оно характеризуется высокой адаптивностью к инновациям, позволяет проектировать жилые здания с уникальными потребительскими характеристиками, малоэтажные постройки в наибольшей степени соответствуют всем пожеланиям своих хозяев и отличаются не только более доступной ценой, но и позволяют

создать людям, проживающим в малоэтажных домах, максимальный комфорт и уют. Однако эффективно развивать малоэтажное жилищное строительство без сформированного и функционирующего механизма принятия предпроектных решений малоэтажного жилищного домостроения невозможно.

Малоэтажные постройки в наибольшей степени соответствуют всем пожеланиям своих хозяев и отличаются не только более доступной ценой, но и позволяют создать людям, проживающим в малоэтажных домах, максимальный комфорт и уют. В соответствии с общепринятыми понятиями, нормами и положениями градостроительного кодекса РФ, малоэтажными считаются строения не более 3-х этажей, при этом упрощена процедура получения разрешительных документов на строительство и не требуется прохождение архитектурно-строительной экспертизы.

Малоэтажная застройка была популярна еще в СССР. В послевоенное время во многих городах возводились целые кварталы малоэтажных «сталинских» домов. В основном это были двухэтажные многоквартирные дома на 8-18 семей, но кроме них в небольших количествах строились трехэтажные дома и индивидуальные или спаренные коттеджи. Такие жилища имели облегченную конструкцию, благодаря чему их можно было возвести руками, без строительной техники. Во второй половине 50-ых годов им на смену пришли массовые пятиэтажные «хрущевки».

В нынешней России малоэтажка является одним из самых оптимальных форматов жилья для населения. На такие постройки в стране приходится 52% от общего объема жилищного строительства, и показатель этот продолжает увеличиваться. Малоэтажные дома более комфортные, безопасные, экологичные для проживания.

Доля индивидуального жилищного строительства с 1958 по 1960 гг. должна была составлять более 30 %. При этом должны были выпускаться «массовым тиражом типовые проекты и советы застройщикам» именно для индивидуального строительства. На государственном уровне были разработаны мероприятия по развитию сборного малоэтажного домостроения. Дома, конечно же, строились, но к сожалению, не в необходимом объеме, что было продиктовано суровыми условиями послевоенного периода развития России. Чтобы улучшить жилищные условия миллионам граждан за короткое время были введены в эксплуатацию многоквартирные жилые дома.

Развитие малоэтажного строительства в постсоветский период России (1970—1980 гг.) носил ведомственный характер. В частности МИНГАЗПРОМом СССР были построены с очень развитой инфраструктурой коттеджные поселки или целые улицы в существующих селениях вблизи действующих компрессорных станций. Это были в основном двухэтажные дома на одну или две семьи, оборудованные современной или новейшей техникой, которые в начале 90-х годов прошлого века были приватизированы жильцами.

Обеспеченность жильем в РФ составляет от 19 до 25 м<sup>2</sup> на человека, что в 2-3 раза ниже, чем в странах-лидерах (ЕС, США и Канада). Около половины жилого фонда РФ либо требует ремонта, либо лишена современных удобств и необходимой инфраструктуры.

Массовое малоэтажное строительство жилья необходимо как новая экономическая формация. Прежняя система строительства, которая превалирует сегодня на просторах России, не позволит решить жилищную проблему ни на сельских территориях, ни в малых городках и пригородах.

Малоэтажная застройка в Европе и Северной Америке уже не один десяток лет является нормой. Она составляет классические пригороды при мегаполисах – здесь низкая плотность застройки, дома не выше трех этажей, преимущественно дуплексы и таунхаусы, низкие палисадники и небольшие придомовые участки. Обычно в пригородах живут семьи с детьми, для которых важны тишина, безопасность и экология. Этот формат

выбирают и холостые люди средних лет со средним достатком, которые готовы пожертвовать получасом езды на работу ради комфортного проживания.

В США, малоэтажное домостроение – это 92% от общего показателя страны. Это основной вид жилища в Америке. Каждый год у них строится более 17 млн. новых домов и квартир, большая часть которых – малоэтажные дома на 1-2 семьи. И основная технология возводимых зданий – деревянно-каркасная.

В Германии люди не любят множества соседей в доме. Немцы стараются поддерживать исторически сложившийся архитектурный облик своих городов. Поэтому высота домов в них, как правило, не превышает 4-6 этажей. Малоэтажки возводятся там как в центре, так и за чертой города, часто такие новостройки появляются на месте старых снесенных домов.

В Испании малоэтажное строительство распространено в основном в курортных городах, на побережье все дома, как правило, в 3-5 этажей, и редко где можно встретить семизэтажное здание. В крупных городах чаще строятся многоэтажки, что по высотности напоминают российские здания из спальных микрорайонов.

В Черногории высотных зданий (свыше 10 этажей) совсем немного. Здесь малоэтажные дома составляют 60-70% построек, но черногорцы возводят их не столько из-за любви к ним, сколько по причине их сейсмостойкости. Основным отличием таких домов от аналогичных им российских выступает правило нежилого первого этажа, в котором могут размещаться лишь магазины, офисы, предприятия, детские учреждения или же кафе.

А вот в приморских городах Турции принято «ступенчатое» градостроительство, чем ближе к морю находится дом, тем меньше в нем этажей. Постройки в пределах 50 метров от моря строятся не выше 4 этажей. Многоэтажки возводятся на второй и третьей линии, но не бывают выше 9 этажей.

Наибольшей популярностью в Северной Америке, Центральной и Северной Европе пользуются быстровозводимые индивидуальные малоэтажные дома, по цене за квадратный метр ниже, чем городские. Это позволяет формировать большую площадь жилья из расчета на одного человека.

Отличия российского рынка малоэтажного строительства от зарубежного рынка малоэтажного жилья можно определить следующими критериями:

– *менталитет*. Каждый житель Западной Европы или Северной Америки изначально стремится иметь собственную загородную недвижимость. Это особенность их менталитета. У наших граждан такого врожденного стремления нет, хотя период пандемии показал, рост спроса на загородную недвижимость.

– *технологии строительства*. За рубежом, особенно в Канаде, преобладает деревянно-каркасная технология, по которой возводится большинство домов – как элитного сегмента, так и доступного жилья. При этом в Германии более 50 % малоэтажных зданий возводится из пористого бетона, газобетон, как стеновой материал, сильно отличается от традиционных материалов для строительства. В России традиционно в индивидуальном строительстве преобладают каменные, кирпичные и цементные строительные материалы.

– *зонирование*. Зарубежная малоэтажная застройка предполагает четкое зонирование на жилую и коммерческую недвижимость в пределах района, города, в России это пока не развито.

– *формат и планировка*. Так, например, в США больше всего развито индивидуальное малоэтажное строительство, свыше 70% населения проживают именно в таком фонде; многоквартирные малоэтажные дома занимают небольшую долю рынка. В Подмосковье же на долю малоэтажных многоквартирных домов приходится около 10 % предложений.

– *статусность*. Малоэтажный рынок жилья в России до недавнего времени был представлен в основном элитным индивидуальным строительством коттеджей и таунхаусов, в то время как в США до 80 – 90% малоэтажного домостроения приходится на эконом-класс.

– *нормативная база*. В России практически полностью отсутствует нормативная база для оценки контроля качества строительства современных малоэтажных домов, включая технологию их производства и строительства. Отсюда вытекает множество проблем с обманутыми дольщиками, затянутые сроки строительства, многочисленные скандалы в отношении качества. Контроль строительства в США ведется поэтапно. Начиная с проектного согласования, стройку часто навещает инспектор местного строительного департамента.

Анализ российской и международной статистики показал, что для современной России характерна низкая доля односемейного жилья. Подавляющее большинство населения РФ (77,4%) проживает в многоквартирных домах, что значительно больше, чем в странах Европы и США. Развитие массового малоэтажного строительства — один из важнейших приоритетов государственной политики в жилищной сфере в настоящее время. Возведение благоустроенных, относительно недорогих малоэтажных домов послужит важным фактором повышения доступности жилья для различных групп населения, а также уровня социального и экологического комфорта жилой среды.

Но, несмотря на очевидные преимущества, малоэтажное строительство имеет ряд проблем, характерных для России:

1. Для малоэтажного строительства подходят не все земельные участки, а только те, которые имеют разрешение для индивидуального строительства.
2. Отсутствие территории с развитой инфраструктурой, является проблемой для малоэтажного строительства, но с другой стороны, наличие инфраструктуры зачастую увеличивает стоимость земельного участка.
3. Объекты, возведенные «собственными силами» часто не отвечают требованиям строительного регламента. Это касается как процесса возведения строительного объекта, так и качества его выполнения. В связи с этим возникают дальнейшие трудности при эксплуатации (дороговизна содержания и обслуживания жилого строения), а иногда и аварийные ситуации.

#### **Литература**

1. Бондаренко, Е.Ю. Зарубежный опыт организации малоэтажного строительства / Е.Ю. Бондаренко, Л. В. Иваненко // Основы ЭУП. 2013. №2(8) - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-organizatsii-maloetazhnogo-stroitelstva>. - (Дата обращения: 05.04.2023 г.).
2. Государственная программа Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» -URL: <http://www.minstroyrf.ru>, свободный. - (Дата обращения: 17.04.2022 г.).
3. Датиева, Л.М. Зарубежный опыт малоэтажного строительства / Л.М. Датиева, В.П. Сиукаева // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. 2014. №3. С.121-123 - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22782094>. - (Дата обращения: 22.03.2023).
4. Жилищная политика Российской Федерации- URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/f3d/prezentatsiya-zhilishchnvya-politika-v-rf.pptx>. - (Дата обращения: 05.04.2023 г.).
5. Михайлова, И.А. Анализ и обобщение зарубежного и отечественного опыта строительства доступного малоэтажного стандартного жилья / И.А. Михайлова // Вісник ПДАБА. - 2014. - №5(194) - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-obobschenie-zarubezhnogo-i-otechestvennogo-opyta-stroitelstva-dostupnogo-maloetazhnogo-standartnogo-zhilya>. - (Дата обращения: 25.04.2023).

### **Russian and foreign experience of low-rise construction**

R. V. Pazdnikova<sup>a</sup>, A. V. Ermolin

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>radka2000@bk.ru<sup>a</sup>

Key words: residential development, low-rise construction, housing stock

*The article discusses the main aspects of low-rise construction, since low-rise buildings most closely correspond to all the wishes of their owners and differ not only in a more affordable price, but also allow people living in low-rise buildings to create maximum comfort and coziness. The experience of low-rise buildings abroad is given, because it makes up classic suburbs in megacities - there is a low density of buildings, houses no higher than three floors, mainly duplexes and townhouses, low front gardens and small house plots. The problems and prospects of low-rise buildings in Russia are revealed. The possible ways of development of objects are touched upon and noted, thanks to which the construction of well-maintained, relatively inexpensive low-rise buildings will serve as an important factor in increasing the availability of housing for various groups of the population, as well as the level of social and environmental comfort of the living environment.*

УДК 504.062

### **Особенности малоэтажного многоквартирного строительства**

Р.В. Паздникова<sup>a</sup>, А.В. Ермолин

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>radka2000@bk.ru

Ключевые слова: жилая застройка, малоэтажное строительство, жилой фонд, многоквартирная малоэтажная застройка, планировка территории

*В статье рассмотрены особенности малоэтажного многоквартирного строительства. Проанализированы различные проблемы современной типовой застройки, так как высокие плотность и этажность жилья зачастую не благоприятствуют повышению качества жилой среды, а индивидуальное жилищное строительство не способствует рациональному использованию земельных ресурсов. Приведены статистические данные по вводу жилого фонда в России. Представлены преимущества и недостатки малоэтажного высокоплотного строительства для участников рынка недвижимости. Сделаны выводы о том, что высокоплотный малоэтажный формат жилищного строительства представляется моделью, способствующей рациональному использованию земельных ресурсов в периферийных районах городов, сочетающей в себе комфорт загородного жилья с развитой городской инфраструктурой, соответствующее параметрам качественной жилой среды и удовлетворяющей спрос населения, желающего улучшить жилищные условия.*

Все города сталкиваются с проблемой обеспечения жильем растущего населения. Сложившиеся подходы к строительству жилья во многих странах либо устарели и не соответствуют текущим задачам и требованиям, либо становятся причиной экологических и социальных проблем. В некоторых зарубежных странах уже предпринимались попытки



пересмотра моделей жилой застройки. В России первый документ, задающий траекторию для этого процесса, появился лишь в 2017 году. При этом принципы строительства жилья, его плотности и этажности должны учитывать специфику не только отдельной страны, но особенности региона, города, района и уже сформировавшейся городской среды. Высокие плотность и этажность жилья зачастую не благоприятствуют повышению качества жилой среды, а индивидуальное жилищное строительство не способствует рациональному использованию земельных ресурсов. Необходима модель, способная объединить потребительские свойства комфортного жилья с развитой инфраструктурой и лаконично вписаться в городскую среду.

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации ежемесячно проводит оперативный мониторинг ситуации в жилищной сфере на территории субъектов Российской Федерации [1]. С 2010 года в Российской Федерации наблюдалась положительная динамика по объему ввода жилья. В 2015 году этот показатель достиг рекордного уровня - 85,35 млн. кв. метров, что на 1,4 % выше аналогичного показателя 2014 года (84,19 млн. кв. м). Также в 2015 году увеличился на 20,8 % объем ввода жилья эконом-класса и составил 37,1 млн. кв. метров (в 2014 году - 30,7 млн. кв. метров) (рис.1).

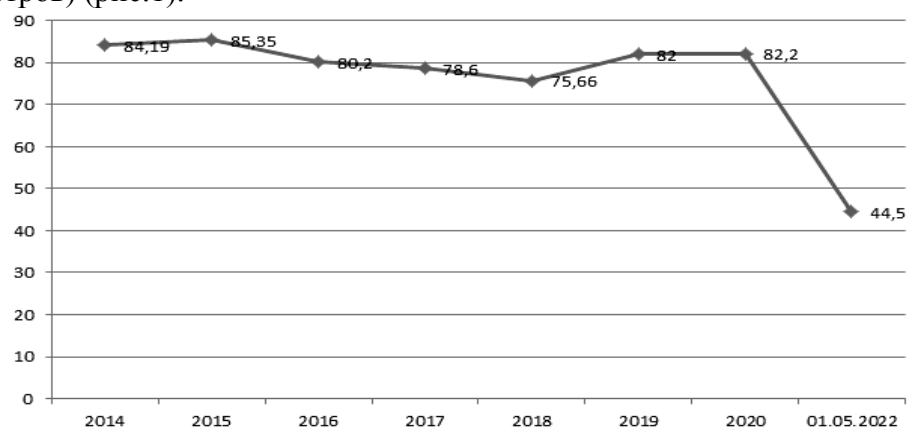


Рис. 1. Динамика ввода жилья за период 2014-2022 гг.

В 2016 году – 80,2 млн. кв. метров, что на 6 % ниже показателя аналогичного периода 2015 года, из них МКД – 48,4 млн. кв. метров, что на 3,88 % ниже аналогичного периода прошлого года и составляет 60,5 % от общего объема ввода жилья; ИЖС – 31,8 млн. кв. метров, что на 10,2 % ниже аналогичного периода прошлого года и составляет 39,5 % от общего объема ввода жилья (рис. 1).

В 2017 г. ввод жилья на территории Российской Федерации составил 78,6 млн. кв. м, что на 2,1 % ниже показателя аналогичного периода 2016 года, из них МКД – 45,9 млн. кв. метров, что на 5,3 % ниже аналогичного периода прошлого года и составляет 58,4 % от общего объема ввода жилья; ИЖС – 32,7 млн. кв. метров, что на 2,8 % выше аналогичного периода прошлого года и составляет 41,6 % от общего объема ввода жилья.

По данным Росстата в 2018 году ввод жилья на территории Российской Федерации составил 75,66 млн. кв. м, что на 4,5 % ниже показателя аналогичного периода 2017 года, из них МКД – 43,24 млн. кв. метров, что на 6,5 % ниже показателя аналогичного периода прошлого года и составляет 57,2 % от общего объема ввода жилья; ИЖС – 32,42 млн. кв. метров, что на 1,7 % ниже показателя аналогичного периода прошлого года и составляет 42,8 % от общего объема ввода жилья.

В 2019 году ввод жилья на территории Российской Федерации составил 82 млн. кв. м, что на 8,4 % выше показателя аналогичного периода 2018 года, из них МКД – 43,5 млн. кв. м, что на 0,7 % выше показателя аналогичного периода 2018 г., ИЖС – 38,5 млн. кв. м, что на 18,8 % выше показателя аналогичного периода 2018 г.

По данным Росстата в 2020 году ввод жилья на территории Российской Федерации составил 82,2 млн. кв. м, что на 0,2 % выше показателя аналогичного периода 2019 года, из них МКД – 42,4 млн. кв. м, что на 2,7 % ниже показателя аналогичного периода 2019 г., ИЖС – 39,8 млн. кв. м, что на 3,4 % выше показателя аналогичного периода 2019 года.

По состоянию на 1.05.2022 г. ввод жилья на территории Российской Федерации составил 44,5 млн. кв. м, что на 54,6 % выше показателя аналогичного периода 2021 года, из них МКД – 16,3 млн. кв. м, что на 31,3 % выше показателя аналогичного периода 2021 г., ИЖС – 28,1 млн. кв. м, что на 72,3 % выше показателя аналогичного периода 2021 года.

Интенсивное строительство жилья оправдано спросом: если ранее жилая недвижимость рассматривалась больше как привлекательный актив для инвестиций, в том числе с целью последующей сдачи в аренду, то сейчас на фоне стабильности цен и снижения ипотечных ставок (с 13-15% до приблизительно 9,5%, что существенно повысило доступность приобретения жилья) растет спрос на жилую недвижимость для улучшения жилищных условий [2]. В марте-апреле 2020 года ВЦИОМ провел социологический опрос [2], который показал, что почти половина семей, планирующих приобрести жилье, хотела бы жить в домах не выше 9 этажей. Для 30% семей этажность не имеет значения, а высотки предпочитает лишь каждый десятый опрошенный. Помимо этого, основными причинами неудовлетворенности текущим жильем стали его площадь и уровень комфорта (рис. 2).

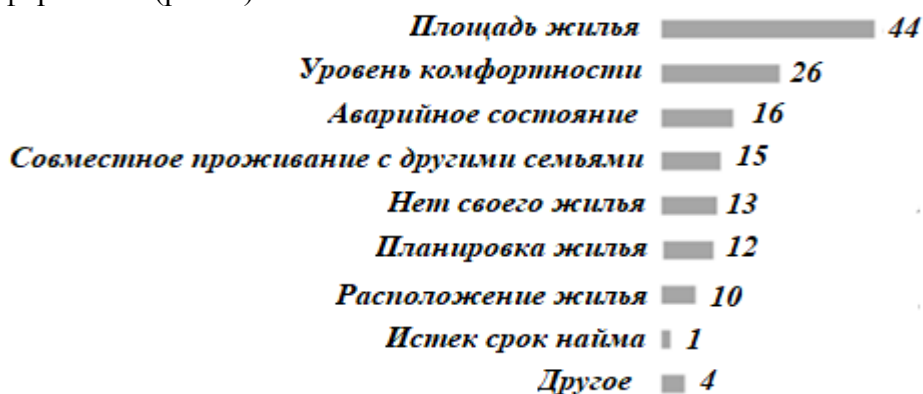


Рис. 2. Причины неудовлетворенности текущим состоянием жилья [3]

Однако, не все предложение жилья соответствует запросам покупателей. Рассмотрим сложившуюся структуру российского жилищного фонда, включая и первичное, и вторичное жилье. Из рисунка 3 видно, что 77% от всего текущего объема жилого фонда составляет советская микрорайонная и современная многоэтажная застройка. В таких серийных домах проживают примерно три четверти городского населения нашей страны, и это тоже отличает нас от большинства других стран мира.

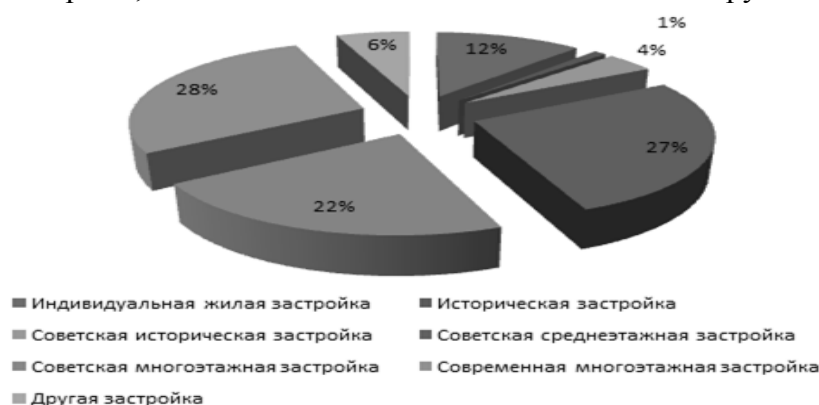


Рис. 3. Доля общего объема жилого фонда в российских городах в зависимости от типа застройки, %

Современные российские города нуждаются в гибкой, адаптивной, открытой будущим изменениям структуре, достичь которую можно пересмотром теоретических взглядов и практических требований к качеству жилой среды.

В качестве альтернативы высотной микрорайонной (российская модель) и бескрайней малоэтажной (североамериканская модель) застройке предлагается переход к высокоплотному малоэтажному жилью.

Именно такой сегмент жилья признан недостающим форматом на современном рынке недвижимости, позволяющим сдерживать расплывание безграничных пригородов, сочетая при этом в себе преимущества загородного и городского, высотного и одноэтажного. Нехватку таких домов, например, уже признала в национальном масштабе Канадская ассоциация строителей жилья (СНВА), назвав их «недостающей серединой» (рис.4) [4].



Рис. 4. Недостающий сегмент малоэтажного высокоплотного жилья

В 2016 г. канадскими специалистами был разработан проект руководства по таунхаусам и многоквартирным малоэтажным жилым зданиям (англ. Townhouse and Low-rise Apartment Guidelines [5]), представляющий расширенную классификацию малоэтажного жилья. Так, малоэтажными считаются здания не выше четырех этажей, к которым, помимо индивидуальных (на одну или две семьи) и многоквартирных домов, относят также четыре вида таунхаусов (рис. 5). Обратившись к рис. 6, можно выделить еще несколько типов малоэтажного высокоплотного жилья – триплексы, форплексы и таунхаусы, сочетающие в себе жилые квартиры на 2-3 этажах и рабочее пространство для жильцов дома на 1 этаже. И подобного рода дома достаточно прочно занимают место в городской застройке России.

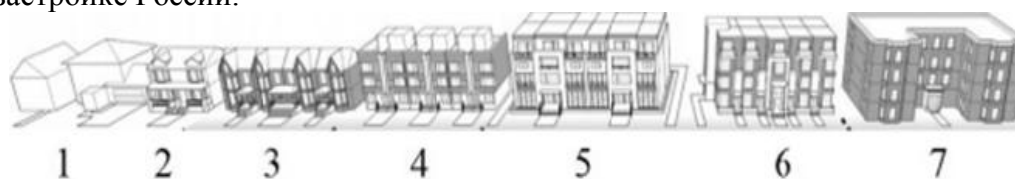


Рис. 5. Канадская классификация малоэтажных жилых зданий [5]:

- 1 – индивидуальный дом на одну семью; 2 – индивидуальный дом на две семьи;
- 3 – таунхаус; 4 – таунхаус с несколькими квартирами друг над другом, имеющими отдельный вход; 5 - таунхаус с несколькими квартирами друг над другом, имеющими отдельный вход и разделяющими не только боковые стены, но и задние; 6 – смешанные малоэтажные здания, имеющие как квартиры с отдельным входом, так и многоквартирные этажи с общим входом;
- 7 –многоквартирный жилой дом

Преимущества и недостатки малоэтажного высокоплотного жилищного строительства для участников рынка недвижимости приведены в таблице 1.

Преимущества и недостатки малоэтажного высокоплотного жилищного строительства для участников рынка недвижимости

Участники рынка недвижимости	Преимущества	Недостатки
Покупатели	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приватность, тишина, меньше соседей;</li> <li>– дешевле индивидуального дома;</li> <li>– при расположении в пригороде – ближе к природе, лучше экология;</li> <li>– психологическая сомасштабность и комфорт;</li> <li>– отсутствие вредных вибраций и перепадов давления (в сравнении с высотным жильем);</li> <li>– решение вопроса парковки автомобиля;</li> <li>– пожарная безопасность;</li> <li>– более низкие эксплуатационные расходы (в сравнении с индивидуальным домом).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неразвитая социальная и коммерческая инфраструктура;</li> <li>– часто – зависимость от личного автомобиля;</li> <li>– большие временные затраты на дорогу;</li> <li>– дороже квартиры в высотном доме из-за стоимости земли, особенно в черте города;</li> <li>– сложность получения ипотеки на некоторые форматы малоэтажного жилья.</li> </ul>
Городские власти	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не создаются дополнительные пробки;</li> <li>– не расширяется городская территория (в сравнении с ИЖС);</li> <li>– не перегружаются инженерные сети;</li> <li>– не повышается экологическая нагрузка.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– необходимость строительства дорог, инфраструктуры, расширения транспортной сети.</li> </ul>

Таким образом, высокоплотный малоэтажный формат жилищного строительства представляется моделью, способствующей рациональному использованию земельных ресурсов в периферийных районах городов, сочетающей в себе комфорт загородного жилья с развитой городской инфраструктурой, соответствующее параметрам качественной жилой среды и удовлетворяющей спрос населения, желающего улучшить жилищные условия.

#### Литература

1. Официальный сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru>. - (Дата обращения: 18.04.2023 г.).
2. Гердо, А. Жилищное строительство — локомотив для экономики. В Москве прошел Российский инвестиционный строительный форум [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vm.ru/news/417826.html>. - (Дата обращения: 17.12.2022 г.).
3. Типовая застройка: проблемы реконструкции [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://townplanner.livejournal.com/4042.html>. - (Дата обращения: 16.04.2023 г.).
4. CanadianHomeBuilders' Association (CHBA) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.chba.ca>. - (Дата обращения: 25.12.2022 г.).
5. Madi H., Townhouse and Low-rise Apartment Guidelines // Madi H., Birchall D., 2016 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.toronto.ca/wpcontent/uploads/2018/01/964c-townhouse-low-rise-guidelines-02-2017.pdf>. - (Дата обращения: 10.12.2022 г.).

### Features of low-rise apartment construction

R. V. Pazdnikova<sup>a</sup>, A. V. Ermolin

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>radka2000@bk.ru

Key words: residential development, low-rise construction, housing stock, multi-apartment low-rise buildings, territory layout

*The article discusses the features of low-rise apartment construction. Various problems of modern typical development are analyzed, since high density and number of floors of housing often do not favor improving the quality of the living environment, and individual housing construction does not contribute to the rational use of land resources. Statistical data on the commissioning of housing stock in Russia are given. The advantages and disadvantages of low-rise high-density construction for real estate market participants are presented. Conclusions are drawn that the high-density low-rise housing construction format is a model that promotes the rational use of land resources in peripheral areas of cities, combining the comfort of suburban housing with developed urban infrastructure, corresponding to the parameters of a high-quality residential environment and satisfying the demand of the population wishing to improve housing conditions.*

УДК 69

## Перспективы развития производства керамической черепицы

Р.Г. Покоёнок<sup>a</sup>, Н.А. Свергунова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>rokojonok@rambler.ru

Ключевые слова: строительство, керамика, свойства, керамическая плитка.

*В статье освещена актуальность исследования керамического производства, в частности керамической черепицы. Это обусловлено свойствами материала и популярностью в современном строительстве, потому что современные технологии нанесения покрытий на керамическую черепицу обеспечивают богатейший выбор цветов и оттенков матовых либо глянцевых поверхностей. Затронуты вопросы производства керамических изделий, которое является перспективным направлением в России, так как компании, занимающиеся производством керамических материалов, стремятся удовлетворить потребности рынка в соответствии с современными тенденциями и требованиями экологической безопасности. Также отмечены возможные пути развития производства керамической черепицы.*

Производство строительных материалов с каждым годом растёт. Увеличение темпов строительства и новые, всё возрастающие требования к строительным материалам и изделиям являются основной движущей силой модернизации промышленности строительных материалов. В число главных задач модернизации производств входит: получение высококачественной продукции при минимальных затратах; разработка новых строительных материалов с заранее прогнозируемыми свойствами, отвечающих

требованиям, предъявляемым к современным строительным изделиям; активное использование экологически чистых материалов и технологий производства [1].

Керамические материалы и изделия приобрели большую популярность в современном строительстве. Долговечность, экологичность, огнестойкость, разнообразие свойств и типов изделий позволяет использовать керамические материалы в различных областях строительства: для возведения стен, кровли, облицовки наружных и внутренних помещений, декоративно-художественной отделки и т.д. Изучая керамические материалы: их структуру, свойства, и области применения можно сделать вывод, что будущее керамике обеспечено. Свойства керамических изделий по своим показателям опережают свойства других материалов, что дает возможность рассматривать керамический материал в качестве альтернативного материала, не прибегая к большим затратам. Если сравнивать керамические материалы в прошлом и настоящем, то можно отметить тенденцию их совершенствования.

Производство керамических изделий является перспективным направлением в России. Компании, занимающиеся производством керамических материалов, стремятся удовлетворить потребности рынка в соответствии с современными тенденциями и требованиями экологической безопасности. Сырьевая база и возможности производства керамических материалов на территории Иркутской области обусловили актуальность выбранного направления для исследования. Предметом будущих исследований выступило производство керамической черепицы.

Керамическая черепица - кровельный штучный керамический материал, получаемый путем обжига до спекания глин и их смесей. Этот высококачественный кровельный материал обладает множеством преимуществ — это эстетичный внешний вид, надежность и долговечность, огнестойкость, низкая теплопроводность. Также хорошо известна ее способность поглощать шум. Черепица обладает хорошей звукоизоляцией и не накапливает статическое напряжение. Срок службы качественной керамической черепицы без необходимости проведения ремонта - более 100 лет. Ассортимент керамической черепицы насчитывает более 300 наименований, имеет широкий выбор цветовых решений, всевозможных профилей самой черепицы. Черепица обладает высокой прочностью, надежностью и долговечностью. Современные технологии нанесения покрытий на керамическую черепицу обеспечивают богатейший выбор цветов и оттенков матовых либо глянцевых поверхностей.

Изучение производства изготовления керамической черепицы, внедрение новых технологий и оборудования, изучение состава сырьевой смеси, улучшение качества продукции и разработки инвестиционного проекта на территории города позволит оценить производство и внести вклад в развитие потенциала Иркутской области.

#### **Литература:**

1. Шишакина О.А., Паламарчук А.А. Применение керамических материалов в строительстве // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – № 3. – С. 83-88; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=13040> (дата обращения: 23.04.2023).
2. Основы технологии производства керамических строительных материалов и изделий. - URL: <https://studfile.net/preview/5404799/page:14/>(дата обращения: 25.04.2023).

## **Development Prospects of Ceramic Tile Production**

R.G. Pokoyonok<sup>a</sup>, N.A. Svergunova

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>pokojonok@rambler.ru

Key words: construction, ceramics, properties, ceramic tiles.

*The article highlights the relevance of the study of ceramic production, in particular ceramic tiles. This is due to the properties of the material and popularity in modern construction, because modern technologies for coating ceramic tiles provide a rich choice of colors and shades of matte or glossy surfaces. The issues of the production of ceramic products, which is a promising direction in Russia, are touched upon, as companies engaged in the production of ceramic materials strive to meet the needs of the market in accordance with modern trends and environmental safety requirements. Possible ways of developing the production of ceramic tiles are also noted.*

УДК 69

### **Повышение уровня звукоизоляции зданий за счет использования современных материалов**

И.В. Слепченко<sup>a</sup>, Н.А. Свергунова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия  
<sup>a</sup>slpche21@yahoo.com

Ключевые слова: город, территория, шум, звукоизоляция, инвестирование.

*В данной статье рассмотрены вопросы развития производственных мощностей по выпуску строительных материалов, изделий и конструкций, которое должно экономически обосновываться с учетом изучения их спроса на товарных рынках, природно-климатических условий, оптимального использования имеющейся сырьевой базы отрасли, попутно-добываемых продуктов и отходов других отраслей промышленности. Актуальность данной темы заключается в том, что необходимы новые подходы для оценки и принятия решений по устранению шума, позволяющие формировать среду с учетом оптимизации шумового режима, поэтому разработка мероприятий экологической безопасности зданий по шумовому фактору во многом будет зависеть от современных звукоизоляционных материалов. В настоящее время наблюдается увеличение доли городской территории, находящейся в зоне акустического дискомфорта. Основным источником шумового воздействия является автомобильный транспорт. В статье освещена актуальность исследования данной проблемы и пути ее решения.*

В условиях территориальной изменчивости состояния окружающей среды, формирование стратегии управления ее качественными характеристиками, тактики ее поэтапной реализации и обоснование направлений гибкого инвестирования капиталовложений на реконструкцию, планирование, рациональное использование тех или иных территорий во многом зависит от комплексной экологической оценки техногенных нагрузок, одной из которых является шумовое воздействие. Известно, что шум, будучи постоянным компонентом урбанизированной среды, относят к наиболее агрессивным техногенным факторам, так как он обладает обширной сферой, длительным временем воздействия, трудно экранируется. Острота этого вопроса год от года растет, поэтому изучение условий шумообразования и поиск путей борьбы с шумом становятся все более актуальными.

Повышение качества домов имеет особое значение в современном мире. Важно не только не допустить снижение эксплуатационных свойств зданий, но и добиться их улучшения. Поэтому повышение уровня звукоизоляции, защищенности жилых помещений от шума является одним из важных рассматриваемых направлений. Актуальность данной темы заключается в том, что необходимы новые подходы для оценки и принятия решений по устранению шума, позволяющие формировать среду с учетом оптимизации шумового режима. Разработка мероприятий экологической безопасности зданий по шумовому фактору во многом будет зависеть от современных звукоизоляционных материалов.

От состояния строительных материалов, изделий и конструкций в значительной мере зависит стоимость строительно-монтажных работ в районах Крайнего Севера. Выбор того или иного звукоизоляционного материала может зависеть не только от основных строительно-эксплуатационных свойств, но и от ряда критериев, определяющих рациональное применение материала (табл. 1).

Таблица 1

Современные строительные материалы

	<p>Сайдинг - технология зашивки фасада речными материалами, которые могут быть металлическими, цементными, деревянными, виниловыми или акриловыми.</p>
	<p>Керамогранит делается из глины и кварцевого песка с добавлением других компонентов и минеральных красителей.</p>
	<p>Алюминиевые композитные панели (АКП) - строительный облицовочный композитный материал. Облицовочные панели для фасада дома подходят не только для новых построек, но и для отделки старых зданий независимо от материала строения. Применяют для облицовки строений из кирпича и бетона.</p>

Развитие производственных мощностей по выпуску строительных материалов, изделий и конструкций должно экономически обосновываться с учетом изучения их спроса на товарных рынках, природно-климатических условий, оптимального использования имеющейся сырьевой базы отрасли, попутно-добываемых продуктов и отходов других отраслей промышленности, а также использования дополнительных энергетических ресурсов [1]. В настоящее время на рынке энергоэффективной



строительной продукции присутствуют разные материалы как отечественного, так и зарубежного производства (табл. 1).

Целью работы являлось обоснование инвестиций для проведения шумоизоляционных работ на примере города Братска. Для достижения поставленной цели решали следующие задачи: исследовали роль шума и шумового загрязнения окружающей среды в современном мире, а также мероприятия по его устранению; изучили рынок шумоизоляционных работ; исследовали рынок современных звукоизоляционных материалов; рассчитали инвестиционные затраты на осуществление шумоизоляционных работ; оценили риски и меры предупреждения по снижению негативных факторов при осуществлении шумоизоляционных работ.

Изучая рынок звукоизоляционных материалов, обратили внимание на современный высокоэффективный шумоизоляционный материал - сэндвич-панели, к достоинствам которого можно отнести превосходные эксплуатационные и декоративные характеристики, позволяющие применять его для реконструкции и строительства зданий. Рентабельность производства сэндвич-панелей очень высокая, срок окупаемости составляет два года (рисунок 1).



Рис. 1. Сэндвич-панели

**Литература:**

1. Свергунова Н.А. Региональный рынок энергоэффективных строительных материалов/ Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. – Братск: Изд-во БрГУ, 2020. – 282 с.
2. Четыре важных шага обоснования целесообразности инвестиций. - URL: <https://www.fd.ru/articles/157320-sqk-15-m12--chetyre-vajnyh-shaga-obosnovaniya-tselesoobraznosti-investitsiy/> (дата обращения 15.04.2023 г)

**Research on the placement of retail facilities in the city**

A.M. Golubev<sup>a</sup>, N.A. Svergunova

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>slepche21@yahoo.com

Key words: city, territory, residential areas, commercial service facilities, population parking spaces, parking lots deficit.

*This article discusses the development of production capacities for the production of building materials, products and structures, which should be economically justified taking into account the study of their demand in commodity markets, natural and climatic conditions, optimal use of the available raw material base of the industry, by-products and waste of other industries. The relevance of this topic lies in the fact that new approaches are needed to assess and make decisions on noise elimination, allowing for the formation of an environment taking into account the optimization of the noise regime, therefore, the development of environmental safety measures for buildings on the noise factor will largely depend on modern sound insulation materials. Currently, there is an increase in the proportion of urban areas located in the zone of acoustic discomfort. The main source of noise exposure is road transport. The article highlights the relevance of the study of this problem and the ways to solve it.*

УДК 721.05

### **Оценка доступности зданий банков в г. Братске для маломобильных групп населения**

А.А. Шалыгина, В.М. Камчаткина<sup>а</sup>

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия  
[albinasalyna46@mail.ru](mailto:albinasalyna46@mail.ru), <sup>а</sup>[varvara@kamchatkina.ru](mailto:varvara@kamchatkina.ru)

Ключевые слова: банки, доступность, маломобильные группы населения.

*В данной статье раскрыта проблема доступности зданий банков для маломобильных групп населения (специфическими барьерами, обусловленными инвалидностью, инвалиды назвали неудобное расположение и непригодность банковских отделений), для решения проблемы поставлена задача обследовать главные офисы ВТБ и Сбер-Банка в г. Братске. Приведена оценка доступности зданий для маломобильных групп населения, с помощью критериев доступности, рекомендуемых строительными нормами. Оценена территория вокруг - парковка, переходы, лестницы, пандусы, поручни. В статье сделаны выводы и приведены соответствующие рекомендации по оборудованию помещений зданий и прилегающей к ним территорий для того, чтобы люди с ограниченными возможностями передвижения могли беспрепятственно пользоваться услугами банков.*

Главой банка России Эльвирой Набиуллиной были даны рекомендации по формированию безбарьерной среды для клиентов с инвалидностью. По данным на 23 апреля 2018 года Эльвира Набиуллина озвучила статистику - 43% банков в основном исполнили рекомендации, которые регулятор разослал кредитным организациям специальным информационным письмом в конце минувшего года, 25% кредитных организаций в настоящее время работают над повышением доступности для указанной группы клиентов и намерены завершить эту работу в 2018–2019 годах. Однако примерно треть банков не исполнили рекомендации регулятора, и Председатель Банка России выразила обеспокоенность этим фактом.

По итогам исследования выяснилось, что 92% людей с инвалидностью имеют счета в банках, платежную карту (82%) и вклады (40%), поскольку все они получают помощь от государства, а многие при этом являются экономически активными гражданами. При этом для них характерно сдержанное кредитное поведение: указанная группа вдвое реже пользуется кредитами (16%), чем население в целом.

Оценивая доступность финансовых услуг, 86% незрячих заявило, что это представляет для них проблему. Таковую же оценку дали две трети неслышащих - 64%. Почти половина - 46% - людей с инвалидностью сообщили, что пользоваться финансовыми услугами им сложнее, чем остальным людям. При этом специфическими барьерами, обусловленными инвалидностью, участники исследования назвали неудобное расположение и неприспособленность банковских отделений, а также отказы в предоставлении услуг. [1]

Цель нашей работы: обратить внимание на проблему доступности объектов социальной инфраструктуры, в нашем случае зданий банков и технической обеспеченности территорий города для маломобильных групп населения. Задачи: обследовать главные офисы ВТБ и Сбер-Банка, оценить прилегающую территорию к выбранным объектам исследования, сделать общие выводы по качеству доступности, дать рекомендации по улучшению обеспеченности города и объектов исследования.

При выборе объекта исследования учитывались такие критерии, как рейтинг банков, по данным Центробанка на 2023 год, таким образом первым в рейтинге стоит Сбер-Банк, вторым ВТБ [2]. Для исследования выбраны главные офисы, так как их обустройство является приоритетным для организаций.

В данной статье приведены актуальные данные по оценке банков города Братска, с помощью критериев, приведённых в [3] для маломобильных групп населения (далее МГН).

Таблица 1

Критерии оценки банка Сбер-Банк, проспект Ленина, 35

Входная зона [4,5]					
Пандус (входной, с поворотом на 180) (Рис. 3.)		Лестница		Тамбур	
1	2	3	4	5	6
Высота подъёма (не более 0,8 м)	1 площадки – 0,6 м 2 площадки – 0,95 м 3 площадки – 1,75	Поручни двойные (0,7+0,2)	0,7+0,2	Звуковой маяк перед входом	отсутствует
Ширина пандуса (1 м)	1 м	Тактильная полоса перед лестницей	отсутствует	Входная дверь (двойная распашная)	Ширина 1 м. Имеет предупредительную рифлённую полосу.
Ширина площадки (1,2 м)	1 площадки - 1,2 м 2 площадки - 1,3 м	Маркировка ступеней, световые маячки	отсутствует	Глубина (СНиП 35-01 глубина 1.8 ш – 2,2)	2,4м
Высота поручней (двойные, имеются с двух сторон) (0,7+0,2).	0,7+0,2 м	Уклон (не более 45)	22°	Наружный порог (0,025 м)	0,03м
Кнопка для вызова персонала	Имеется	Ширина площадки входной (более 1,8)	Имеется навес и кнопка для вызова персонала,	Перед входом имеется табличка	Шрифт без засечек, написано чёрным по белому, с далека видно хорошо.

1	2	3	4	5	6
Угол подъёма (не более 5%)	1 площадки – 5% 2 площадки – 2% 3 площадки – 4%	Межэтажная	Имеется, но не имеет нужды для МГН	Пол в тамбуре и помещении и	Плитка не скользящая, имеет тактильную полосу (Рис. 2). [6]
Санитарный узел (Рис. 1) [7]		Дополнительные сведения, выводы			
Ширина входной двери	0,9 м Открывается наружу	Санитарный узел является частично доступным, так как пересадка на унитаз возможна только по диагонали, имеются крючки, раковина обладает всеми удобствами. В 15 метрах от здания банка находится парковка, 10% мест которой – места для инвалидов, эта часть парковки обозначена знаком. Ширина проходов в здании банка 2 м, что позволяет спокойно передвигаться, как МГН, так и другим посетителям. Имеются места отдыха и план эвакуации без тактильных указателей. Зона обслуживания имеет универсальный дизайн.			
Площадь помещения	4м <sup>2</sup> (2,5·1,65)				
Дополнительное оборудование	Имеется				
Знак доступности	Отсутствует				



Рис.1. Санитарный узел



Рис.2. Тактильная полоса



Рис. 3. Пандус при входе

Таблица 2

Описание маршрута следования к Сбер-Банку

Расстояние от остановки транспорта, м.		100 - 500 м	
Вид транспорта, номер маршрута, название остановки		15, 21, 21а, 42к. Остановка «Администрация»	
Наличие переходов на пути следования к остановке		Имеются	
Регулируемые переходы	Да	Со звуковой сигнализацией	Да
Внеуличные переходы		нет	
Тактильные указатели		нет	
Перепады высот на пути движения	Более 4 см	Съезды с уклоном более 10%	нет
Открытые лестницы	есть	Пандусы с уклоном не более 8%, и практически разрушен (Рис. 3)	да
Поручни на лестницах	да	Поручни на пандусах	нет

Таблица 3

Критерии оценки банка ВТБ, улица Мира, 27.

Входная зона					
Пандус (входной, с поворотом на 180)		Лестница		Тамбур	
1	2	3	4	5	6
Высота подъёма (не более 0,8 м)	1 площадки - 0,9 м <sup>2</sup> площадки - 1,15 м	Поручни двойные (0,7+0,2)	0,6+0,3	Звуковой маяк перед входом	отсутствует
Ширина пандуса (1 м)	1 площадки - 1,3 м 2 площадки - 1,2 м	Тактильная полоса перед лестницей	отсутствует	Входная дверь (распашная) Не мен. 0,85 м.	Ширина 1 м. Не имеет предупредительную рифлёную полосу
Ширина площадки (1,2 м)	1,25 м	Маркировка ступеней, световые маячки	отсутствуют	Глубина (СНиП 35-01 глубина 1.8 ш - 2,2)	2 м
Высота поручней (двойные, имеются с двух сторон) (0,7+0,2).	0,7+0,2 м	Уклон (не более 45)	30°	Наружный порог (0,025)	0,025

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Кнопка для вызова персонала	Имеется на высоте 1,63, что слишком высоко для колясочников	Ширина площадки входной (более 1,8)	Имеется навес	Перед входом имеется табличка	Шрифт без засечек, с далека видно хорошо.
Угол подъёма (не более 5%)	1 площадки - 12% 2 площадки - 14%			Пол в тамбуре и помещении	Плитка скользящая, не имеет тактильную полосу.
Дополнительные сведения					
Общественный санитарный узел отсутствует, рядом со зданием есть парковка, на которой отсутствуют места для инвалидов, звуковой маяк есть только в самом помещении. Тактильная схема здания отсутствует. Имеется место для коляски и визуальная контрастная информация о назначении кабинета. Ширина прохода в здании 2 м. Запасной выход не оборудован для МГН.					



а

б

в

Рис 4. Критерии оценки банка ВТБ, улица Мира, 27:  
а- пандус и входная зона; б - кнопка для вызова персонала; в - пол в помещении

Таблица 4

Описание маршрута следования к ВТБ

Расстояние от остановки транспорта, м.	300 м
Вид транспорта, номер маршрута, название остановки	10а, 10к, 42к, 55к, 50. Остановка «Гостиница Тайга»
Наличие переходов на пути следования к остановке	имеется
Регулируемые переходы	нет
Нерегулируемые переходы	да
Внеуличные переходы	нет
Тактильные указатели	нет
Перепады высот на пути движения	Более 4 см
Открытые лестницы	нет

Доступность выше исследуемых объектов		
Категория	Сбер-Банк	ВТБ-банк
Инвалидам колясочника (группа К)	Полная доступность	60% полной доступности
Инвалидам опорникам (группа О)	Полная доступности	70 % полной доступности
Инвалидам по зрению (группа С)	Частичная доступность.	Частичная доступность
Инвалидам по слуху (группа Г)	25% - Частично доступен.	Частичная доступность
Рекомендации	Рекомендуется установить тактильную табличку на входе в здание и тактильную полосу перед лестницей, ещё маркировку ступеней и звуковой маяк перед входом.	Рекомендуется уменьшить высоту расположения кнопки для вызова персонала, переоборудовать пандус. Установить звуковой маяк перед входом, тактильную табличку на входе в здание и тактильную полосу перед лестницей, ещё маркировку ступеней и предупредительную полосу перед входной дверью.

Проводя анализ данных зданий и территории вокруг, мы можем сделать вывод, что они частично оборудованы для инвалидов группы К и О. Добавляя к вышеперечисленным данным, следует отметить, что для инвалидов колясочников, помимо пандусов необходимо также оборудовать автобусные остановки, специальный общественный транспорт, пешеходные переходы на пути следования инвалида, лифты. Однако условия необходимые для инвалидов группы С и Г отсутствуют практически полностью, это означает, что без посторонней помощи им не добраться до банков и других общественно-важных мест. Связано это с тем, что на территории вокруг нет тактильных указателей, регулируемых переходов недостаточно, звуковые маячки отсутствуют. Для решения этой проблемы следует использовать пример ряда городов по постройке кварталов/микрорайонов полностью оборудованных для маломобильных групп населения. Эти районы снизят затраты на установку необходимого оборудования и увеличат условия жизни МГС.

#### Литература

1. Банк России. Новости. В Банке России подвели итоги рейтинга кредитных организаций по формированию безбарьерной среды для клиентов с инвалидностью. [Электронный ресурс]// cbr.ru : сайт банка России. 24 апреля 2018 года. URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=1781>
2. BANKIROS. Топ 10 банков по надёжности. [Электронный ресурс]// bankiros.ru: финансовый сервис. 2023. URL: <https://bankiros.ru/bank/rating>. (дата обращения: 07. 04. 2023).
3. ГОСТ Р 52875-2018. Технические требования и стандарты наземных тактильных указателей для инвалидов по зрению. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2018 г. № 1029-ст. – Текст: электронный// tiflocentre.ru: [сайт]. - URL: <https://tiflocentre.ru/download/GOST-R-52875-2019.pdf>. ( дата обращения: 05.03.2023).
4. ГОСТ Р 51261—2017. Устройства опорные стационарные Реабилитационные. Типы и технические требования. Утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2015 г. № 1297. – Текст: электронный// tiflocentre.ru: [сайт]. - URL: <https://tiflocentre.ru/download/GOST-R-51261-2017.pdf> (0709). ( датаобращения: 05.03.2023).

5. Строительные нормы и правила: СНиП 35-01-2001. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Утверждён Постановлением Госстроя РФ от 16.07.2001 № 73. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. - URL: [https://mert.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub\\_261318.pdf](https://mert.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_261318.pdf) ( дата обращения: 05.03.2023).

6. Свод правил по проектированию и строительству: СП 35-101-2001 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения. Утвержден приказом директора ГУП "Научно-проектный институт учебно-воспитательных, торгово-бытовых и досуговых зданий" (Институт общественных зданий) от 20 июня 2001 г. № 5а. - – Текст: электронный// tiflocentre.ru: [сайт]. - URL: <https://tiflocentre.ru/download/SP35.pdf>. ( дата обращения: 05.03.2023).

7. Управа Района Крюково. Пособие по обследованию и заполнению анкеты доступности общественных зданий для инвалидов. - [Электронный ресурс]// krukovo.mos.ru: Портал Правительства Москвы. 2014 г. URL: <https://krukovo.mos.ru/gbu-favorite/ПОСОБИЕ%20по%20обследованию.pdf>. ( дата обращения: 01.03.2023).

### **Assessment of the accessibility of bank buildings in Bratsk for low-mobility groups of the population**

A.A. Shalygina, V.M. Kamchatkina<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia  
albinasalygina46@mail.ru .<sup>a</sup>varvara@kamchatkina.ru

Keywords: banks, accessibility, low-mobility groups of the population.

*This article reveals the problem of accessibility of bank buildings for low-mobility groups of the population (the specific barriers caused by disability, the inabilities called the inconvenient location and unsuitability of bank branches), to solve the problem, the task was set to examine the main offices of VTB and Sberbank in Bratsk. An assessment of the accessibility of buildings for low-mobility groups of the population is given, using accessibility criteria recommended by the norms of the Joint Venture. Assessed the area around - parking, walkways, stairs, ramps, handrails. The article draws conclusions and provides relevant recommendations on the equipment of the premises of buildings and the territory adjacent to them so that people with disabilities can freely use the services of banks.*



## *Лесное и зеленое хозяйство, ландшафтное строительство*

УДК614.849

### **Оценка лесных пожаров на территории Республики Бурятия**

О.В. Ефимова, Д.Д. Бадмацыренов, Ж.Б. Алымбаева<sup>a</sup>

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова  
670010, г. Улан-Удэ ул. Пушкина, 8  
<sup>a</sup>alymbaeva@binm.ru

Ключевые слова: лесные пожары, лесничества, Республика Бурятия

*Лесные пожары являются одной из главных проблем лесного хозяйства. В данной работе рассмотрена лесопожарная обстановка с 1983 по 2022 гг. на территории лесничеств Республики Бурятия. Проанализировано количество и площади лесных пожаров и выявлено их неравномерное распределение по годам. Наибольшее число отмечено в центральных и густонаселенных районах. Оценены возможности информационной системы дистанционного мониторинга и ее практическое применение. Затронуты вопросы распространения и размеров пожаров, так как данные факторы во многом зависят от погодно-климатических показателей и значительное количество очагов на участках интенсивного хозяйственного использования территории свидетельствует об антропогенном факторе.*

Одним из опасных экологических факторов, нарушающих устойчивость природных систем, являются лесные пожары. Лесные пожары ежегодно наносят огромный экологический и экономический ущерб[1]. Для эффективного территориального управления землями лесного фонда и снижения рисков природных пожаров в бассейне оз. Байкал необходимы современные программно-технические средства и специальные информационные ресурсы, позволяющие интеграцию статистических и других (полевые обследования, спутниковые данные, исторические материалы) данных для обеспечения объективной и оперативной оценки пожарной опасности[2]. Территория республики вследствие своих особых физико-географических условий принадлежит к одному из наиболее уязвимых регионов для природных лесных пожаров. Их распространение и размеры во многом зависят от погодно-климатических показателей, значительное количество очагов на участках интенсивного хозяйственного использования территории свидетельствует об антропогенном факторе.

Большинство информационных продуктов ежедневно автоматически формируются и отправляются на сервера Информационной системы дистанционного мониторинга ИСДМ-Рослесхоз. Для этого создан программный комплекс MAPGENERATOR, который ежедневно в заданный момент времени осуществляет запрос к единой базе данных с целью получения необходимых характеристик для построения тематических карт. Затем выполняется пространственный анализ данных в среде ArcGIS, подготовка типовых карт на основе шаблонов и передача их в хранилище готовых информационных продуктов ИСДМ. Как только продукты попадают в хранилище, автоматически они становятся

доступны на WEB серверах системы. По этой схеме создаются карты очагов крупных лесных пожаров (более 25 га для европейской части России и более 200 га для Сибири), «действующие лесные пожары», «прирост пройденной огнем площадь за сутки» и «возникшие лесные пожары». Эта информация формируется на основе ежедневных отчетных данных, поступающих от субъектов РФ, а также по результатам космического мониторинга пространственного разрешения. Для проведения детального анализа информации и подготовки различных комплексных отчетов и презентаций создана специализированная ГИС ИСДМ-Рослесхоз. Геоинформационная система снабжена также возможностью отображения тематической информации о пожарах, грозových разрядах и данных метеонаблюдений в интегрированном виде (например, карточка пожара: дата обнаружения, площадь, географические координаты, субъект, лесничество и др.) с возможностью формирования стандартных отчетных аналитических форм ИСДМ Рослесхоз в формате Microsoft Excel.

Анализ данных по лесным пожарам с 1980 по 2022 года показал, что наибольшее количество пожаров на территории республики зафиксировано в 2003 г. и составило 2458, второй всплеск пожаров отмечен в 2000 году - 1696. Среднегодовое значение за данный период составило 798 пожаров. 15 лет из 43 лесные пожары превышали среднегодовые значения. При сопоставлении с площадью за рассматриваемый период пройдено огнем 3094291,73 га, среднегодовое значение равно 71960 га. Однако наиболее охвачено огнем были площади в 2015 году (879862,94 га), что превысило практически в 16 раз среднегодовые значения, даже если не учитывать данный катастрофический год при выведении среднегодовых значений.

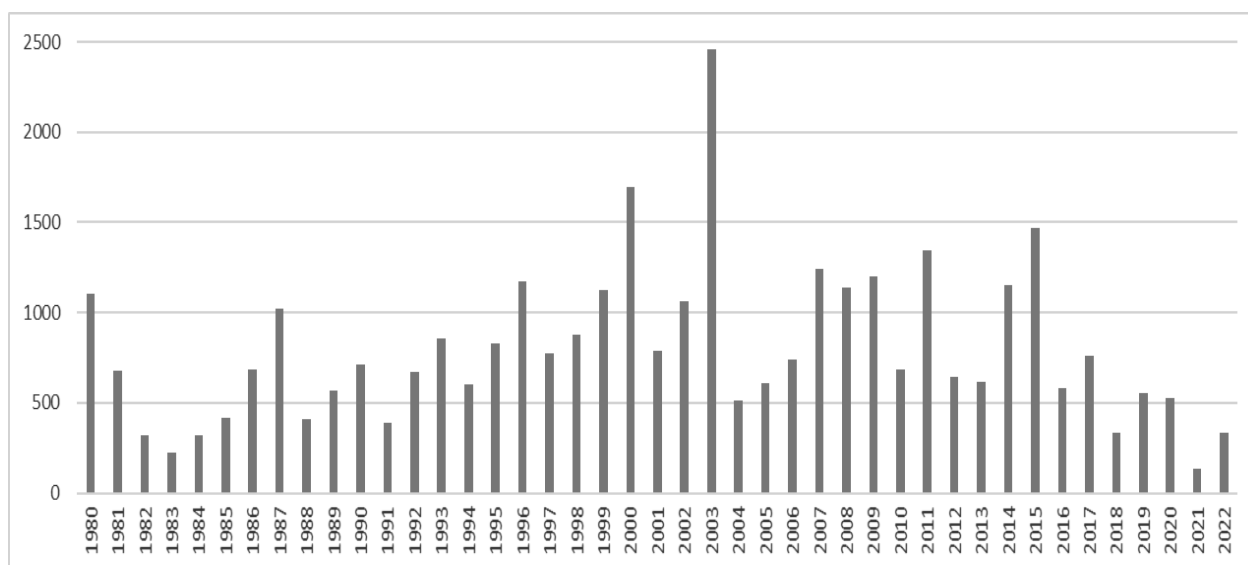


Рис.1. Количество лесных пожаров в Республике Бурятия с 1980 по 2022 гг.

В целом по республике за рассматриваемый период было 141 пожаров катастрофических (площади пройденных огнем свыше 2000 га) и 206 крупных пожаров (свыше 200 га). Наибольшее число пожаров претерпели леса Заиграевского и Прибайкальского лесничеств, а также Муйское, Витимское, Курбинское, Кабанское, Хандагатайское, Хоринское, Гусиноозерское, Заудинское, Кижингинское, Бичурское, Джидинское и Кикинское лесничества, что составило около 40 % от общего количества пожаров. Отмечено, что по распространению огня до 2012 года преимущественно были затронуты леса Селенгинского Забайкалья, тогда как после 2012 года районы Прибайкалья и Витимского плоскогорья. Также следует отметить, что последние 2-3 года катастрофических пожаров на территории республики не зафиксировано, а количество

крупных менее десятка.

За пожароопасный сезон 2022 года, на землях лесного фонда Республики Бурятия зарегистрировано 314 лесных пожаров на площади 4179 га, по отношению к 2021 году произошло увеличение по количеству на 198 пожаров (2021 год 116 лесных пожаров), увеличение по площади на 2490 га (2021 год 1689 га). Увеличение площади в 2022 году обусловлено возникновением лесных пожаров, связанных с грозовой активностью в труднодоступных местах. При этом необходимо отметить, что все действия по наращиванию группировки на таких пожарах были приняты своевременно и оперативно, и по общему рейтингу лесных пожаров за 2022 год республика заняла 23 место.

#### **Литература**

1. Борисова Т. А. Лесные пожары в Бурятии: причины и следствия // Вестник ВГУ. Серия: география, геоэкология. 2017. № 2. С. 78-84.
2. Цветков П. А. Очерк истории отечественной лесной пирологии // Сибирский лесной журнал, 2015. 3 с.

### **Assessment of forest fires in the territory of the Republic of Buryatia**

O.V.Efimova, D.D Badmatsyrenov, Zh.B. Alymbaeva<sup>a</sup>

Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippova

<sup>a</sup>alymbaeva@binm.ru

**Keywords:** forest fires, forest areas, Republic of Buryatia

*Forest fires are one of the main problems of forestry. This paper considers the forest fire situation from 1983 to 2022. on the territory of forest areas of the Republic of Buryatia. The number and area of forest fires are analyzed and their uneven distribution over the years is revealed. The greatest number is noted in the central and densely populated areas. The capabilities of the remote monitoring information system and its practical application are evaluated. The issues of the spread and size of fires are touched upon, since these factors largely depend on weather and climatic indicators and a significant number of foci in areas of intensive economic use of the territory indicates an anthropogenic factor.*

## ***Современные технологические машины и оборудование***

---

УДК 62-82.001.63(07)

### **Стенд для диагностики гидравлических агрегатов**

С.В. Галямин<sup>а</sup>, К.Э. Иванов, Е.С. Высоцкий, Д.В. Ревин

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>[serega-2000@yandex.ru](mailto:serega-2000@yandex.ru)

Ключевые слова: гидравлическая система, гидравлический агрегат, диагностика гидроагрегатов, стенд.

*В данной статье представлен принцип работы гидравлических систем дорожно-строительных и лесозаготовительных машин. Рассмотрен способ проведения диагностики рабочего гидравлического оборудования в условиях предприятия ООО «Адамант», г.Братск, который используется для диагностики и ремонта специальных машин. Предложен гидравлический стенд, предназначенный для проверки, обкатки, настройки и регулировки гидравлических агрегатов разных типов. Принцип работы стенда состоит в создании рабочих условий для испытуемого агрегата. Приведены типичные случаи выхода из строя гидравлических агрегатов и способов их устранения на спроектированном стенде.*

Машиностроение является одной из ведущих отраслей народного хозяйства и определяет технологический прогресс. Основной целью машиностроения является создание совершенных конструкций машин и передовые технологии их изготовления. Главным направлением в развитии технологического прогресса является создание принципиально новых технологических процессов и замена существующих процессов более точными и экономичными. Объем продукции должен увеличиваться за счет автоматизации и механизации производства. Главное внимание уделяется вопросам сокращения сроков подготовки производства и повышению качества продукции машиностроения. В значительной степени качество и технико-экономические показатели выпускаемой продукции зависят от подготовки производства, важной составной частью которой является проектирование технологических процессов. Внедряемые технологические процессы должны обеспечивать высокое качество, точность и низкую себестоимость выпускаемой продукции. Эти показатели обеспечиваются обоснованным применением высокопроизводительного оборудования и технологической оснастки, а также средствами механизации и автоматизации. Одной из важных систем высокотехнологичных машин является гидравлическая система, которая управляет большей частью машины. Она отвечает за множество функций, такие как: подъём стрелы, управление захватом, движением машины в различных направлениях и выполняет многие другие действия. Гидравлика в современных специальных машинах отвечает за основные технологические процессы [1-4]. На рис. 1 представлено изображение гидравлического мотора, который используется в машинах для совершения движения или вращения пильного диска на процессорных харвестерных головках. Применение гидравлических систем используется на различных видах техники: харвестеры, бульдозеры, экскаваторы, скреперы и других.



Рис.1. Гидравлический мотор BoshRexrothA6VE/VM 160

*Принцип работы гидравлического оборудования.* В основе работы гидравлики лежит закон Паскаля, который говорит о том, что давление, действующее на жидкость в закрытом сосуде, передается во всех направлениях с одинаковой силой.

Принцип работы гидравлической системы начинается с сердца всей системы - гидравлического насоса [3]. Гидравлический насос качает из гидравлического бака в рукава высокого давления (РВД) гидравлическое масло и создает поток жидкости, давление которого может достигать свыше 300 Мпа. Поток рабочей жидкости попадает в распределитель машины. В распределителе расположено большое количество клапанов, золотников, предохранителей и масляных каналов. Перемещая золотник джойстиком в кабине управления в распределитель приходит сигнал и рабочая жидкость движется к рабочему оборудованию. После совершения работы жидкость возвращается обратно в гидравлический бак, где она снова попадает в насос и выполняет новый цикл работ.

*Частые случаи выхода из строя гидравлических агрегатов.* В процессе работы гидравлическое оборудование изнашивается, частыми случаями выхода из строя агрегатов являются:

1. Попадание грязи или инородных тел в гидравлическое масло
2. Не верно подобранное масло (смена климата)
3. Достижение предельного количества моточасов, заложенных производителем.

В случае возникновения неисправностей гидроагрегат демонтируется и над ним проводят ремонт. После устранения неисправности любой агрегат необходимо настроить или проверить для этого существуют специальные стенды для испытания гидравлических моторов и насосов. На рис. 2 представлен пример дефекта блока цилиндров на базе гидромотора BoshRexrothA6VE/VM 160. Дефект: глубокая борозда между рабочими камерами. Дальнейшее использования данного блока цилиндров приведет к перетечкам из одной камеры в другую гидравлического масла, возникнут рывки при работе агрегата и увеличится нагрузка на распределительную часть, что повлечет перегрев и повышенный дренаж.



Рис. 2. Типичный случай дефекта блока цилиндров гидромотора BoshRexroth A6VM/VE 160

*Способ диагностики гидравлических агрегатов после их ремонта.* Стенд для испытания гидронасосов – это модульная конструкция. Она состоит из модуля для проведения испытаний, модуля питания и рабочей зоны оператора. Слаженная работа всех элементов стенда обеспечивается за счет электрических и гидравлических линий.

Гидравлический стенд (рис. 3 и 4) предназначен для проверки, обкатки, настройки и регулировки гидравлических агрегатов разных типов. Принцип работы стенда состоит в создании рабочих условия для агрегата. Его фиксируют и через муфту соединяют ведущий вал испытуемого агрегата с ведущим вала двигателя. Двигатель, совершая вращательные движения, передает крутящий момент на ведущий вал насоса. В этот момент в насосе начинает работать поршневая группа и начинается создаваться давление и закачка масла в канал подачи откуда жидкость начинает свое движение и начинает работу. Гидравлические моторы проверяются на стенде за счет другого насоса. В гидравлические моторы подаётся необходимый поток масла и ведущий вал начнет совершать вращательные движения и передавать крутящий момент.



Рис.3. Изображение проектирующегося стенда для проверки гидронасосов на базе ДВС Cumins в условиях предприятия ООО «Адамант»

Станция на базе двигателя внутреннего сгорания (рис. 3) обеспечит возможностью проверять гидравлические насосы разных типов и объёмов.

Станция на базе электродвигателя (рис.4) разрабатывается для проверки гидромоторов разных типов и объёмов, станция питается от сети 380 вольт.



Рис.4. Изображение проектирующегося стенда для проверки гидромоторов на базе электродвигателя мощностью 11 кВт в условиях предприятия ООО «Адамант»

В дальнейшем при совершенствовании конструкции стенда планируется внедрить сменные переходные муфты, установить датчики давления масла, разработать способ установления требуемых оборотов электродвигателя, разработать методы нагружения гидроагрегата. Стенд позволит совершать проверку гидравлических агрегатов (гидромоторы, гидронасосы, гидрораспределители, гидроцилиндры), появится возможность регулировки и настройки гидроагрегатов, появится возможность искусственно создать рабочие условия для агрегатов.

#### Литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод : учебное пособие / Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, А. Н. Румянцева и др. - Москва : Академия, 2005. - 336 с.
2. Кононов, А. А. Основы гидравлики : контрольные тесты / А. А. Кононов, Д. Ю. Кобзов, С. М. Ермашонок. - Братск : БрГУ, 2004. - 65 с.
3. Кондаков, Л. А. Рабочие жидкости и уплотнения гидравлических систем : учебное пособие / Л. А. Кондаков. - Москва : Машиностроение, 1982. - 217 с.
4. Лепешкин, А. В. Гидравлические и пневматические системы : учебник / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - 4-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2007. - 336 с.

### Stand for diagnostics of hydraulic units

S.V. Galyamin<sup>a</sup>, K.E. Ivanov, E.S. Vysotsky, D.V. Revin

Bratsk State University, st.Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>serega-2000@yandex.ru

Key words: hydraulic system, hydraulic unit, diagnostics of hydraulic units, stand.

*This article presents the principle of operation of hydraulic systems of road-building and logging machines. A method for diagnosing working hydraulic equipment in the conditions of the Adamant LLC enterprise, Bratsk, which is used for diagnosing and repairing special machines, is considered. A hydraulic stand is proposed for testing, running in, setting and adjusting hydraulic units of various types. The principle of operation of the stand is to create working conditions for the unit under test. Typical cases of failure of hydraulic units and ways to eliminate them on the designed stand are given.*

УДК 621.878.23

## Схема применения лазерной системы управления на бульдозере

С.А. Зеньков<sup>а</sup>, С.В. Галямин, К.Э. Иванов, Д.В. Ревин

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>mf@brstu.ru

Ключевые слова: датчик частоты вращения, устройство перемещения, лазерная система, отвал.

*Статья посвящена задаче повышения эффективности работы бульдозеров при планировочных работах за счет автоматического управления отвалом бульдозера. На сегодня в строительном бизнесе наблюдается высокая конкуренция. Применяются новые технологии, к которым относятся системы управления строительными машинами, позволяющие контролировать в автоматическом режиме положение рабочего органа бульдозера. В работе предложена система автоматического управления по лазерной направляющей для автоматического управления бульдозером на базе трактора Т-10. Определение параметров систем автоматического управления бульдозером является актуальной задачей.*

Автоматические лазерные системы предназначены, в основном, для работ на крупных и мелких площадных объектах: подготовка площадок под строительство магазинов, заводов, автостоянок, взлетно-посадочных полос аэродромов. Кроме того, эти системы могут с успехом применяться в дорожном строительстве на прямолинейных участках[1-4].



Рис.1. Автоматическая лазерная система на бульдозере

Система состоит из датчика частоты вращения (ДЧВ), блока перегрузки (БП), устройства перемещения (УП), фотоприемного устройства (ФПУ), электрогидрозолотников (ЗСУ) и лазерной системы САУЛ-1[1,2].

Пульты управления автономно-копирной системы устанавливаются в кабине трактора. Они служат для включения системы управления в работу, выбора режима работы (автономного – от датчиков опорной световой плоскости или ручного управления, а также полуавтоматического режима когда золотники (ЗСУ) не участвуют в процессе работы), задания высотного положения с помощью устройства перемещения ФПУ, контроля за системой стабилизации отвала.



Электрогидрозолотники установлены на задней стенке корпуса бортовых фрикционов трактора и служат для автоматического управления гидроцилиндрами отвала и гидроцилиндром ФПУ. Устройство перемещения устанавливается на отвале бульдозера и служит для перемещения, подъема и опускания ФПУ. Система защиты двигателя от перегрузки предназначена для автоматического выглубления отвала бульдозера, при снижении числа оборотов двигателя ниже предельных.

Датчик частоты вращения (ДЧВ) представляет собой тахогенератор, установленный на коленчатом валу двигателя. Блок перегрузки (БП) установлен в кабине трактора (рис. 2).

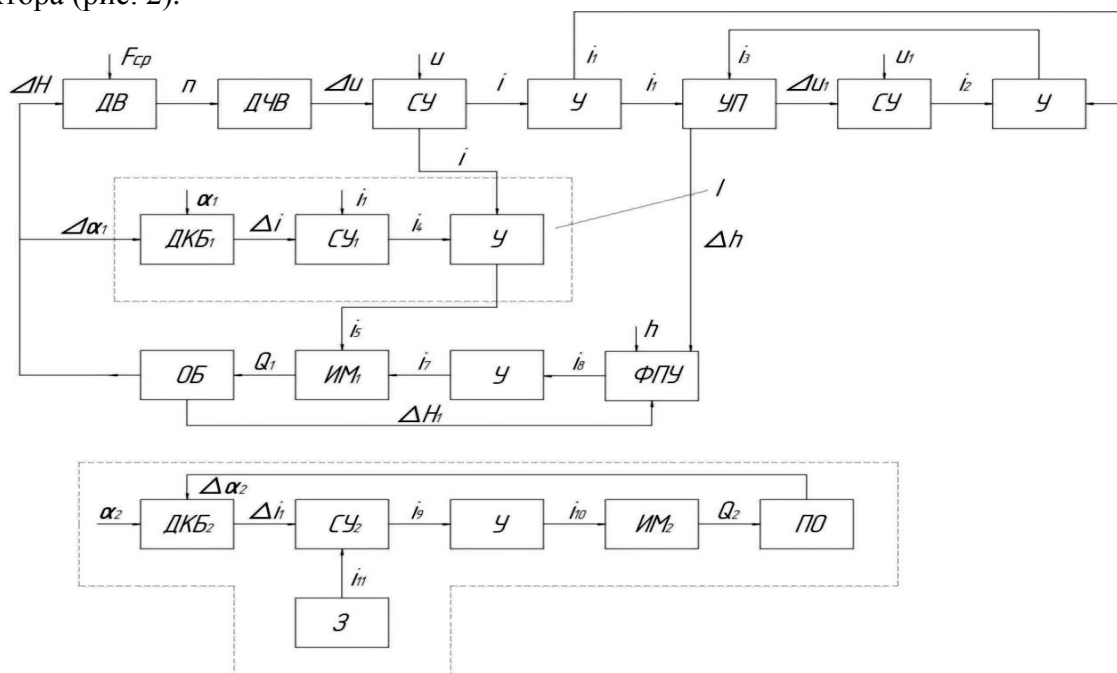


Рис.2. Блок-схема системы автоматического управления на бульдозере

Бульдозер при движении по неровностям вносит в систему возмущающий сигнал, который воспринимается датчиками ФПУ и ДЧВ. На вход системы поступают сигналы  $\alpha_1$  - угол наклона в продольной плоскости, и  $n$  - частота вращения двигателя, а также  $h$  - изменение положения ФПУ относительно лазерной направляющей. Эти сигналы поступают на сравнивающие устройства и усилители. Далее сигналы поступают на исполнительный механизм (гидроцилиндры отвала) и преобразуются в соответствующее перемещение отвала. Они будут поступать до тех пор, пока не сравняются сигналы, поступающие с датчиков и соответствующих задающих сигналов. В соответствии с рисунком 2 на датчики ФПУ и ДЧВ по цепи обратной связи поступают сигналы  $\Delta\alpha_1, \Delta H_1, n$  до тех пор пока не установится равенство  $\Delta i = i^0, i^6 = 0$ . Сигнал  $n$  поступает до тех пор пока сила сопротивления резанию не станет меньше или равна силе тяги трактора т.е.  $F_{C.P.} \leq F_{ТЯГИ}$ . Устройство перемещения срабатывает тогда, когда число оборотов трактора станет ниже предельных (т.е. срабатывает ДЧВ). От ДЧВ сигнал поступает на усилитель и затем на электрогидрозолотник УП (ЗСУ). Гидроцилиндр УП опустит ФПУ тем самым сработают фотоэлементы ФПУ и через блоки управления подаст сигнал электрозолотникам подъема, опускания отвала, и отвал автоматически выглубится. При достижении равенства  $F_{C.P.} \leq F_{ТЯГИ}$  устройство перемещения поднимет ФПУ и отвал вернется в прежнее положение (заданное).

Возможно применение помимо лазерной направляющей датчиков углового положения для дополнительного контроля за положением отвала.

Датчик ДКБ<sub>1</sub> устанавливается на толкающем брусе трактора и может дублировать или заменить лазерную систему управления в соответствии с рисунком 2.

При наличии универсального отвала возможно применение датчика ДКБ<sub>2</sub> установленного на тыльной стороне отвала. ДКБ<sub>2</sub> будет следить за положением отвала в поперечной плоскости, сигнал подается от датчика через СУ и У на один из гидроцилиндров отвала (другой будет оставаться на месте).

Так как точность планировочных работ зависит от места установки ФПУ, устанавливаем УП в середине отвала на задней его стороне.

При установке лазерного излучателя целесообразно использовать бугры, пригорки на местности.

Разработана система автоматического управления бульдозером на базе трактора Т-10, состоящая из датчика частоты вращения, блока перегрузки, устройства перемещения, фотоприёмного устройства, электрогидрозолотников и лазерной системы САУЛ-1.

### **Литература**

1. Зеньков С.А., Кобзов Д.Ю., Курмашев Е.В. Стенд сдвиговый: пат. 2460989 Рос. Федерация; заявл. 28.09.2010; № заявки 2010139838/28, опубли. 10.09.2012. Бюл. № 25.
2. Ломакин М. С. Автоматическое управление технологическими процессами карьеров. М., Недра, 1978. 280 с.
3. Кононыхин Б.Д. Лазерные системы управления машинами дорожного строительства / Кононыхин Б.Д. -М.: Машиностроение, 1990. -281с.
4. Системы управления строительными машинами / Каталог НАВГЕОКОМ, 2006. - 97с.

## **The scheme of application of the laser control system on the bulldozer**

S.A. Zenkov<sup>a</sup>, S.V. Galyamin, K.E. Ivanov, D.V. Revin

Bratsk State University, st.Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>[mf@brstu.ru](mailto:mf@brstu.ru)

Key words: laser systems, digital systems, bulldozer.

*The article is devoted to the problem of increasing the efficiency of bulldozers during planning work due to automatic control of the bulldozer blade. Today, the construction business is highly competitive. New technologies are being applied, which include control systems for construction machines, which allow automatic control of the position of the bulldozer's working body. The paper proposes an automatic control system along a laser guide for automatic control of a bulldozer based on a B-10 tractor. Determining the parameters of automatic control systems for bulldozers is an urgent task..*

УДК 621.878.23

## **Применение лазерных систем на бульдозере**

С.А. Зеньков<sup>a</sup>, С.В. Галямин, К.Э. Иванов, Д.В. Ревин

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[mf@brstu.ru](mailto:mf@brstu.ru)

Ключевые слова: лазерные системы, цифровые системы, бульдозер.

*В данной статье проведен анализ работы системы автоматического управления положением рабочего органа бульдозера САУЛ-1. В настоящее время система САУЛ-1 может применяться совместно с датчиками углового положения и датчиками, регулирующими загрузку двигателя и защищающие его от перегрузок. Применение лазерного управления позволяет значительно повысить качество планировки, а следовательно эффективность работ, сократить затраты материалов при строительстве дорог, увеличить производительность и экономию топлива. Также достоинством применения их является возможность управлять сразу несколькими машинами и управлять одновременно положением рабочего органа машины по поперечному уклону и по высоте (установить фотоприемник на оба конца отвала).*

В последнее время большое внимание уделяется разработке и внедрению систем автоматизации бульдозеров, направляющие устройства которых используют лазер. Эти устройства подразделяют на два типа: а) используют лучевые копиры с цилиндрическим лучом; б) лазерные устройства, создающие направляющую плоскость [1-6].

Лазерные устройства с цилиндрическим лучом используются при устройстве криволинейных участков автомобильных дорог, для чего необходимо установить стойки с призмами, т.е. образуя сплошной лучевой копир для машины.

Как показывает анализ отечественного и зарубежного опыта использования лазерных направляющих для землеройно-транспортных машин, что особенно эффективно при групповом управлении. В этом случае на объекте строительства устанавливается один излучатель, от которого могут работать несколько машин (обычно 6...10).

В дорожном и железнодорожном строительстве один излучатель позволяет вести обработку полотна на длине 800м.

В настоящее время промышленностью освоены и серийно выпускаются автоматизированные бульдозеры, скреперы, автогрейдеры и аппаратура автоматического управления к ним.

Автоматическое управление машинами базируется на использовании лазерной системы «САУЛ-1», которая является основной частью системы стабилизации положением рабочего органа строительно-дорожных машин и состоит из лазерного излучателя ЛИ-1 и приемного устройства ЛПУ-1 (фотоприемник и пульт управления), причем количество ЛПУ-1 может быть любым и определяется потребителем при заказе.

Лазерный излучатель ЛИ-1 является задающим устройством для стабилизации рабочего органа и обеспечивает развертку лазерного луча в диапазоне  $360^\circ$ , и создает, поэтому стабилизированную световую плоскость, которая может устанавливаться горизонтально или с относительным уклоном к горизонту в пределах от 0 до 0,03. Фотоприемное устройство ЛПУ-1 является датчиком с круговым обзором и служит для регистрации световых импульсов, создаваемых лазерным передатчиком и преобразования их в электрические сигналы, управляющие работой электрогидрозолотника типа ЗСУ-5, который контролирует положение рабочего органа машины.

В настоящее время система САУЛ-1 может применяться совместно с датчиками углового положения и датчиками, регулирующими загрузку двигателя и защищающие его от перегрузок.

Применение лазерного управления позволяет значительно повысить качество планировки, а следовательно эффективность работ, сократить затраты материалов при строительстве дорог, увеличить производительность и экономию топлива. Также достоинством применения их является возможность управлять сразу несколькими машинами и управлять одновременно положением рабочего органа машины по поперечному уклону и по высоте (установить фотоприемник на оба конца отвала). Недостатком лазерной системы управления является ее высокая стоимость.

## Материалы конференции «Молодая мысль: наука, технологии, инновации», 2023

Расчет гидропривода лазерной системы САУЛ-1 рассмотрим на примере ее применения на бульдозере Б-10М.

Марку масла выбираю исходя из условий эксплуатации, типа насоса и диапазона температур (табл.1,2).

Таблица 1

Параметры масла ВМГЗ для работы в зимнее время

Наименование	Обозначение
Плотность при $t = 50^{\circ}\text{C}$ , $\text{кг/м}^3$	860
Вязкость, $10^{-6}\text{ м/с}^2$ : при $t = 50^{\circ}\text{C}$ при $t = 0^{\circ}\text{C}$	10 66
Температура: застывания, $^{\circ}\text{C}$ вспышки, $^{\circ}\text{C}$	-60 135
Температурные пределы применения, $^{\circ}\text{C}$	-40...+35

Таблица 2

Параметры масла МГ-30 для работы в летнее время

Наименование	Обозначение
Плотность при $t = 50^{\circ}\text{C}$ , $\text{кг/м}^3$	980
Вязкость, $10^{-6}\text{ м/с}^2$ : при $t = 50^{\circ}\text{C}$ при $t = 0^{\circ}\text{C}$	30 760
Температура: застывания, $^{\circ}\text{C}$ вспышки, $^{\circ}\text{C}$	-35 190
Температурные пределы применения, $^{\circ}\text{C}$	-10...+60

Расчет мощности и подачи насосов. На бульдозере Б-10М применяется шестеренный насос НШ-100А-3ЛТ, характеристики которого приведены в табл.3.

Таблица 3

Параметры шестеренного насоса НШ-100А-3ЛТ

Наименование	Обозначение
Рабочий объем, $\text{см}^3/\text{об}$	98,2
Давление, МПа номинальное максимальное	10 14
Частота вращения номинальная, $\text{об/мин}$	1500
КПД: объемный механический общий	0,94 0,90 0,85

Подача насоса [5]:

$$Q_n = 10^{-3} \cdot q_H \cdot n_H \cdot \eta_{\text{обн}} \quad (1)$$

где  $q_H$  - рабочий объем насоса,  $\text{см}^3/\text{мин}$ ;  $n_H$  - число оборотов вала насоса,  $\text{об/мин}$ ;  $\eta_{\text{обн}}$  - объемный КПД насоса.

$$q_H = 98,8 \text{ см}^3/\text{об}; \quad n_H = 1500 \text{ об/мин}; \quad \eta_{\text{обн}} = 0,94.$$

$$Q_H = 10^{-3} \cdot 98,8 \cdot 1500 \cdot 0,94 = 140 \text{ л/мин.},$$

Мощность насоса (привода):

$$N_H = \frac{P_{\text{ном}} Q_H}{61,2 \eta_{\text{ГМЦ}} \eta_{\text{ГМН}}}, \text{ кВт.} \quad (2)$$

где  $P_{\text{ном}}$  – номинальное давление, МПа;  $Q_{\text{н}}$  – требуемая подача насоса, л/мин;  $\eta_{\text{гм.н.}}$ ,  $\eta_{\text{гм.ц}}$  – гидромеханический КПД насоса и гидроцилиндра.

$$P_{\text{ном}} = 10 \text{ МПа}; \quad \eta_{\text{гм.н}} = 0,85; \quad \eta_{\text{гм.ц}} = 0,95.$$

$$N_{\text{н}} = \frac{10 \cdot 140}{61,2 \cdot 0,85 \cdot 0,95} = 28,3 \text{ кВт.}$$

*Выбор регулирующей аппаратуры.* Для гидроцилиндров отвала выбираем золотник с электрогидравлическим управлением ЗСУ-5 У 4690. 4133, а для гидроцилиндра перемещения фотоприемного устройства золотник ЗСУ-5 У 4143 с параметрами (табл.4).

Таблица 4

Параметры золотников ЗСУ-5 У 4690 и ЗСУ-5 У 4143

Наименование	Обозначение	
Номинальный расход, л/мин	70,0	35,0
Номинальное давление, МПа	10	10
Потеря давления при номинальном расходе, МПа	0,3	0,3
Тип электромагнита	ЭМ-1,5	ЭМ-1,5
Масса, кг	15,2	15,2

Ручной гидрораспределитель для работы в ручном режиме применяю с трактора, тип Р150-13.

Выбираем дроссель с регулятором и предохранительным клапаном типа АТП 55-15 с параметрами (табл.5):

Таблица 5

Параметры предохранительного клапана типа АТП55-15

Наименование	Обозначение
Условный проход, мм	32
Номинальное давление, МПа	10
Давление разгрузки, МПа	0,3
Номинальный поток, л/мин	160
Масса, кг	8

Выбираем дроссели с обратными клапанами для гидроцилиндров отвала и гидроцилиндра ФПУ (табл.6):

Таблица 6

Параметры дросселя с обратным клапаном ФПУ

Наименование	Типоразмер	
	62600	62700
Условный проход, мм	16	20
Номинальный поток, л/мин	63	100
Давление, МПа		
Максимальное	35	35
Номинальное	32	32
Масса, кг	1,1	1,9

## Литература

1. Булгаков А.Г., Воробьев В.А., Евтушенко С.И., Паршин Д.Я. Автоматизация и роботизация строительства. М.:РИОР:ИНФА-М, 2013.-452с.
2. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин.М., Машиностроение, 1983.-240с
3. Зеньков С.А., Кобзов Д.Ю., Курмашев Е.В. Стенд сдвиговой: пат. 2460989 Рос. Федерация; заявл. 28.09.2010; № заявки 2010139838/28, опубли. 10.09.2012. Бюл. № 25.
4. Кононыхин Б.Д. Лазерные системы управления машинами дорожного строительства / Кононыхин Б.Д. -М.: Машиностроение, 1990. -281с.

5. Ломакин М. С. Автоматическое управление технологическими процессами карьеров. М., Недра, 1978. -280 с.
6. Системы управления строительными машинами / Каталог НАВГЕОКОМ, 2006. - 97с.

### **Application of laser systems on a bulldozer**

S.A. Zenkov<sup>a</sup>, S.V. Galyamin, K.E. Ivanov, D.V. Revin

Bratsk State University, st.Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>mf@brstu.ru

Key words: laser systems, digital systems, bulldozer.

*This article analyzes the operation of the automatic control system for the position of the working body of the bulldozer SAUL-1. Currently, the SAUL-1 system can be used in conjunction with angular position sensors and sensors that regulate the engine load and protect it from overloads. The use of laser control can significantly improve the quality of planning, and therefore the efficiency of work, reduce the cost of materials in the construction of roads, increase productivity and save fuel. Also, the advantage of using them is the ability to control several machines at once and simultaneously control the position of the working body of the machine along the transverse slope and in height (install a photodetector at both ends of the blade).*

## *Теплоэнергетика и теплотехника*

---

УДК 62-832

### **Обратимые насос-турбины на Братской ГЭС**

А. Ю.Меньков<sup>а</sup>, Н. П.Копылов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>[Andi936@mail.ru](mailto:Andi936@mail.ru)

Ключевые слова: ГЭС, ГАЭС, насос-турбина, модернизация, гидроагрегаты.

*В данной работе рассматривается возможность модернизации Братской ГЭС в ГАЭС посредством добавления насос-турбин. Так же важным аспектом является исследование крупных энергосистем, в которых большую долю могут составлять мощности тепловых станций, без которых не обходится ни один город и атомных электростанций, которые не могут быстро снизить выработку электроэнергии при ночном снижении энергопотребления или же делают это с большими потерями.*

Братская Гидроэлектростанция располагается на реке Ангара и предназначена для выработки электроэнергии с использованием энергии перепада уровня водных масс и имеет преимущественный фактор в том, что вода в этой реке круглогодично, т.е это восполняемый природный ресурс. Принцип работы достаточно прост: вода, падая с верхнего бьефа попадает на лопасти гидротурбины, в результате чего происходит вращение ротор турбины, которая в свою очередь преобразует полученную энергию в электричество, после чего оно подается на трансформаторы, с последующей передачей потребителю. Братская Гидроэлектростанция представляет собой мощную высоконапорную ГЭС плотинного типа, состоящую из бетонной и двух земляных плотин, гидроузла имеющего I класс капитальности, здание Гидроэлектростанции и открытые распределительные устройства (ОРУ). Установленная мощность электростанции - 4500 МВт, проектная среднегодовая выработка электроэнергии - 22 600 млн кВт·ч.

Здание ГЭС приплотинного типа, длина здания - 515,5 м, ширина 37,6 м. Здание разделяется на 20 агрегатных секций и две монтажные площадки, расположенные с торцов здания. Для подачи на монтажную площадку № 1 тяжелых грузов на левом берегу сооружен вертикальный грузоподъемник, к которому подведена железнодорожная ветка, которая позволяет осуществлять как доставку, так и вывоз крупногабаритных агрегатов и запасных частей к оборудованию, используемого непосредственно в выработке электроэнергии. В машинном зале Гидроэлектростанции установлено 18 гидроагрегатов мощностью по 250 МВт, оборудованных радиально-осевыми турбинами РО-115-В-558 (12 шт.) и РО-662-ВМ-550 (6 шт.), работающих на расчетном напоре 101,5 м. Турбины имеют диаметр рабочего колеса 5,5 м, пропускную способность 254 м<sup>3</sup>/с. Турбины приводят в действие синхронные гидрогенераторы СВ-1190/250-48 с воздушным охлаждением обмотки статора. Гидротурбины изготовлены Ленинградским металлическим заводом, генераторы - заводом «Электросила» (оба предприятия в настоящее время входят в концерн «Силовые машины»). В здании Гидроэлектростанции смонтированы два мостовых крана грузоподъемностью до 350 тонн и один до 75 тонн. Проектом станции предусмотрена возможность установки еще двух гидроагрегатов, для которых создан

необходимый строительный задел (водоприёмники, турбинные водоводы, конструкции здания ГЭС).

Гидроагрегаты выдают электроэнергию на напряжении 15,75 кВ. Десять гидроагрегатов подключены к трёхфазным трансформаторам ТЦ-300000/220, остальные восемь объединены в укрупнённые блоки: каждые два генератора подключены к группе из трёх однофазных трансформаторов ОРЦО-210000/500. Трансформаторы расположены в пазухе между зданием ГЭС и плотиной. С трансформаторов электроэнергия передается на открытые распределительные устройства напряжением 500 кВ и 220 кВ, расположенные на левом берегу. Для связи распределительных устройств друг с другом смонтированы две группы однофазных автотрансформаторов АОДЦТН-267000/500.

*Гидроаккумулирующие электростанции.* ГАЭС отличаются от ГЭС, так как используют в своей работе либо комплекс генераторов и насосов, либо обратимые гидроэлектродвигатели, которые способны работать как в режиме генераторов, так и в режиме насосов. Таким образом, гидроаккумулирующая станция имеет возможность работать в разных режимах: либо использовать падающие массы воды, либо поднимать массы воды на верхний бьеф для ее повторного использования в выработке электроэнергии. Во время ночного понижения энергопотребления, а это не менее 7 часов в сутки ГАЭС получает из энергосети более дешёвую электроэнергию и расходует её на перекачку воды в верхний бьеф (насосный режим – он же аккумулирующий). Во время утреннего и вечернего пиков энергопотребления ГАЭС сбрасывает воду из верхнего бьефа в нижний, вырабатывает при этом более дорогую пиковую электроэнергию, которую отдаёт в энергосеть (генераторный режим).

В крупных энергосистемах большую долю могут составлять мощности тепловых станций, без которых не обходится ни один город и атомных электростанций, которые не могут быстро снижать выработку электроэнергии при ночном снижении энергопотребления или же делают это с большими потерями. Этот факт приводит к установлению существенно большей коммерческой стоимости пиковой электроэнергии в энергосистеме, по сравнению со стоимостью электроэнергии, вырабатываемой в ночной период. В таких условиях использование ГАЭС экономически эффективно и повышает как эффективность использования других мощностей (в том числе и транспортных), так и надёжность энергоснабжения, для балансировки, сглаживания пиков и провалов потребления электроэнергии в течение суток. Схема работы ГАЭС представлена на рис. 1.

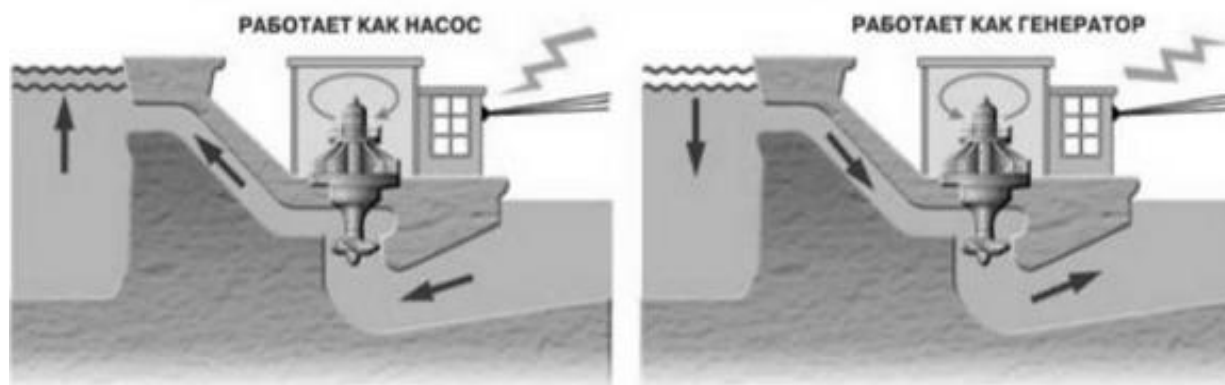


Рис. 1. Принцип работы ГАЭС

Также, с развитием в России и мире энергетики на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ) с каждым годом увеличивается выработка энергии от солнечных и ветряных электростанций. Ахиллесова пята электроэнергетики ветра и солнца – неуправляемые человеком природные явления – то, что панели и ветряки выдают энергию в сеть достаточно нестабильно, в определенные часы ее может быть избыток, а в другие недостаток. Технологии электрических аккумуляторов огромных емкостей, способных



принять излишки электроэнергии – дело будущего, а ГАЭС уже придуманы и работают. В советские времена ГАЭС были построены на территории СССР: на Кубани (генерирующая мощность 15,9 МВт) и в Загорске Сергиево-Посадского района Подмосковья (генерирующая мощность – 1'200 МВт); в УССР ГАЭС были построены под Киевом (генерирующая мощность – 235 МВт) и в Черновицкой области (Днестровская ГАЭС, 972 МВт). В истории современной России 23 декабря 2016 года был пуск Зеленчукской ГЭС-ГАЭС. В настоящее время в России проектируются ГАЭС: Владимирская на реке Клязьме, Курская (на водоеме-охладителе Курской АЭС), Центральная на реке Тудовка, Волоколамская на реке Сестра и Лабинская на реке Лаба. Что касается остального мира, то самая мощная на сегодняшний день запущенная в декабре 2021 года ГАЭС Fengning мощностью 3600 МВт находится в Китае.

*Насос-турбины.* С учетом того, что по проекту Братской Гидроэлектростанции предусмотрена возможность установки еще двух гидроагрегатов для которых создан необходимый строительный задел (водоприёмники, турбинные водоводы, конструкции здания ГЭС) предлагается рассмотреть установку двух насос-турбин типа РОНТ 115/812-В-630.

Вертикальная радиально-осевая насос-турбина РОНТ 115/812-В-630 изготавливалась на заводе ЛМЗ (в данный момент ПАО «Силовые машины»). Она предназначена для непосредственного соединения с гидрогенератором— двигателем типа ВТДС1005/245-40У4 трехфазного тока номинальной мощности 220 000 кВт для напоров в турбинном режиме 111м, в насосном — 96— 115 м. Данные параметры соответствуют параметрам работы Братской ГЭС.

Основным рабочим органом насос-турбины является рабочее колесо радиально-осевого типа со специальной лопастной системой, обеспечивающей эффективную работу в насосном и турбинном режимах. При работе агрегата в режиме синхронного компенсатора к лабиринтным уплотнениям рабочего колеса подводится охлаждающая вода. Для оперативного управления агрегатом применен направляющий аппарат радиального типа с поворотными лопостями. Перестановочные усилия создаются прямоосными индивидуальными сервомоторами, действующими на каждую лопасть.

Насос-турбина в насосном режиме подает воду из нижнего бьефа в водохранилище ГАЭС, в турбинном режиме является приводом синхронного гидрогенератора — двигателя, работающего в генераторном режиме. Предусматривается работа агрегата в режиме синхронного компенсатора. Этот режим может быть обеспечен переходом как из насосного, так и из турбинного режимов. Управление насос-турбиной осуществляется с помощью электрогидравлического регулятора скорости ЭГР-2И01-10-8 и маслонапорной установки МНУ 20-2/63-3. На рис. 2 представлен разрез гидроагрегата на ГАЭС.

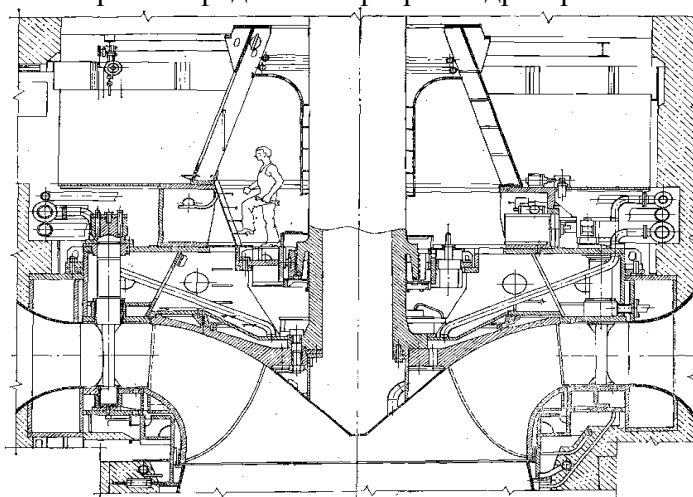


Рис. 2. Разрез гидроагрегата ГАЭС

Насос-турбины данного типа установлены на Загорской ГАЭС и имеют следующие характеристики: насос-турбина РОНТ 115/812-В-630 радиально-осевая с диаметром рабочего колеса 6,3 м, имеет мощность в турбинном режиме 205 МВт, работает на расчётном напоре 100/105 м. Направляющий аппарат имеет 20 лопастей; приводы лопастей на агрегатах № 1 и 2 с индивидуальными сервомоторами на каждую лопасть, на остальных агрегатах — с регулирующим кольцом и сдвоенными сервомоторами. Насос-турбины изготовлены Ленинградским металлическим заводом. Двигатель-генератор ВГДС 1025/245-40УХЛ4 зонтичного типа имеет мощность 200/220 МВт в двигательном и генераторном режимах соответственно; номинальная частота вращения — 150 об/мин. Двигатели-генераторы изготовлены предприятием «Уралэлектротяжмаш».

На головном водоприемнике установлены быстропадающие плоские щиты, обеспечивающие аварийную остановку агрегата, а также возможность опорожнения водоводов для осмотров и ремонтов механизмов турбины. Со стороны отсасывающей трубы предусмотрены пазы для установки ремонтных затворов козловым краном. Подвод воды от напорного водовода к направляющему аппарату в турбинном режиме и отвод воды в насосном осуществляются спиральной камерой, такой же, как у обычных радиальноосевых турбин данной быстроходности. Отвод воды в турбинном режиме и подвод в насосном осуществляются отсасывающей трубой, конструкция которой мало отличается от обычных турбинных отсасывающих труб.

Перевод агрегата в турбинный режим достигается:

- из насосного режима - прикрытием направляющего аппарата до открытия холостого хода, отключением генератора от сети и повторной синхронизацией в двигательном режиме после самопроизвольного достижения ротором движения в турбинном направлении;
- из состояния покоя - открытием направляющего аппарата при заполненной водой проточной части;
- из режима синхронного компенсатора с турбинным направлением вращения - выпуском воздуха из камеры рабочего колеса и открытием направляющего аппарата;
- из режима синхронного компенсатора в насосном направлении — отключением двигателя от сети, открытием направляющего аппарата и включением генератора в сеть после перемены направления вращения ротора и достижения номинальной частоты вращения.

Перевод агрегата в насосный режим осуществляется:

- из состояния покоя - отжатием воды из камеры рабочего колеса сжатым воздухом, пуском двигателя с левым направлением вращения, выпуском воздуха из камеры рабочего колеса и открытием направляющего аппарата после достижения за рабочим колесом определенного давления;
- из режима синхронного компенсатора с насосным направлением - заполнением водой полости рабочего колеса и выпуском из нее воздуха.

Номинальная частота вращения ротора в турбинном и насосном режиме 150 об/мин. Разгонная частота вращения 240 об/мин. Подача воды в насосном режиме при напоре 105 м составляет 189 м<sup>3</sup>/с.

ГАЭС-ГАЭС также выполняет ряд важных общесистемных функций:

1) Потребление электроэнергии в период понижения нагрузки и её выработка в период пиков потребления. Суточный график нагрузки энергосистемы отличается хорошо выраженными утренними и вечерними пиками, и понижением в ночное время. При этом в энергосистеме преобладают маломаневренные (неспособные к быстрому изменению мощности) ТЭС и ГРЭС. В связи с этим, для прохождения ночного понижения Системному оператору приходится прибегать к разгрузке тепловых электростанций, что, учитывая их конструктивные особенности, приводит к нерациональному расходу топлива и повышенному износу оборудования. Также активно используются масштабные

перетоки мощности из энергосистемы Сибири в энергосистему Урала, Центра, Северо-Запада и обратно, что приводит к потерям электроэнергии и повышает риск аварий. ГАЭС, потребляя избыточную электроэнергию в ночные часы и вырабатывая её в пиковое время, существенно облегчает работу энергосистемы и повышает её эффективность, даже учитывая неизбежные потери электроэнергии при гидроаккумулировании (КПД гидроаккумулирования ГАЭС составляет 73 %). В то же время в энергосистеме Сибири в настоящее время сохраняются ночные избытки мощности в количестве 2—3 ГВт, что с учётом реализуемой масштабной программы строительства маломаневренных АЭС указывает на необходимость строительства новых ГАЭС.

2) Парирование различных проблем в энергосистеме, в том числе аварийных. Высокая маневренность ГАЭС (агрегаты которой имеют возможность изменения мощности в течение нескольких минут, а в ряде случаев — и менее чем за минуту) позволяет использовать их для оперативного реагирования на различные возмущения в энергосистеме. Фактически ГАЭС используется Системным оператором как оперативный быстровводимый резерв мощности, в связи с чем число пусков гидроагрегатов станции может достигать до 30-ти в сутки и нескольких сотен в месяц. Таким образом, снижается риск возникновения крупной системной аварии.

3) Повышение качества энергоснабжения путём потребления избыточной реактивной мощности. С целью снижения реактивной мощности (приводящей к повышению напряжения выше нормативных значений) гидроагрегаты ГАЭС активно используются для работы в режиме синхронного компенсатора. При этом из камеры рабочего колеса сжатым воздухом вытесняется вода, а гидроагрегат начинает работать как электродвигатель, потребляя реактивную мощность.

Исходя из перечисленных данных, рекомендуется рассмотреть более детально для дальнейшего исследования возможность установки насос-турбин на Братской ГЭС. Станция типа ГЭС-ГАЭС будет более эффективно участвовать в покрытии пиковой части нагрузки Объединённой энергосистемы Сибири, повысит надёжность работы энергосистемы и энергоснабжения потребителей, а так же позволяя тепловым и атомным станциям функционировать в наиболее оптимальных режимах.

#### **Литература**

1. Официальный сайт журнала «Геоэнергетика.ру» - URL: <http://geoenergetics.ru/> (дата обращения: 05.02.2020)
2. Серебряников Н. И., Родионов В. Г., Кулешов А. П., Магрук В. И., Иванущенко В. С. Гидроаккумулирующие электростанции. Строительство и эксплуатация Загорской ГАЭС. — М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2000. — 368 с.
3. Синюгин В. Ю., Магрук В. И., Родионов В. Г. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике. — М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2008. — 352 с.
4. Слива И.В. История гидроэнергетики России. — М.: Филиал ОАО «РусГидро» — «КорУнГ», 2014. — 304 с.

### **Reversible pump-turbines at the Bratsk hydroelectric power station**

A. Y. Menkov<sup>a</sup>, N. P. Kopylov

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>[Andi936@mail.ru](mailto:Andi936@mail.ru)

Keywords: Hydroelectric power station, Pumped-storage hydroelectricity, pump-turbine, modernization.

*In this paper, the possibility of upgrading the Bratskaya HPP to the PSPP by adding pump turbines is considered. An equally important aspect is the study of large power systems, in which a large share may be the capacity of thermal power plants, without which no city can do without, and nuclear power plants that cannot quickly reduce electricity generation with a nighttime decrease in energy consumption or do it with great losses.*

УДК 62-67

## **Отопление частного дома майнинг-фермой с полной компенсацией затрат на электроэнергию**

А.Ю. Меньков<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>[Andi936@mail.ru](mailto:Andi936@mail.ru)

**Ключевые слова:** система отопления частного жилого дома, отопительный период.

*В данной статье будет рассмотрена эффективность использования майнигового оборудования, в качестве устройства, для отопления частного жилого дома. Так же рассмотрены современные электродкотлы, которые считаются надёжными и многофункциональными устройствами, с множеством режимов работы, включая летний и зимний режимы для отопления и горячего водоснабжения. Результатом исследования можно считать то, что всю прибыль от майнинга криптовалюты, предлагается направлять на счет электросбытовой компании, что позволит в полном объеме предотвратить несвоевременную оплату потребляемой энергии, а также сформировать резервный фонд из которого будет осуществляться оплата, в периоды периодического падения курса криптовалют.*

Отопление частного дома с помощью майнинг-фермы с полной компенсацией затрат на электроэнергию является весьма перспективным направлением. Для того чтобы сохранить тепло и избавиться от теплопотерь, собственникам частных жилых домов рекомендуется использовать различные способы, такие как установка вторых дверей, герметизация щелей в оконных рамах, утепление стеновых панелей и временное перекрытие вентиляционных каналов. Однако, существует возможность получить бесплатное отопление для тех, кто использует современные электрические устройства - майниговое оборудование, без увеличения энергопотребления. На данный момент существует огромная проблема - большое количество выделяемого тепла при производстве вычислений, необходимых, для получения криптовалют. Предлагается использовать выделяемое тепло от небольшой майнинг-фермы для отопления частных домов, путем монтажа системы иммерсионного охлаждающего оборудования.

*Электродкотёл, для отопления частного жилого дома.* Отапливать жилые дома можно при помощи дровяного, электрического или газового котла. Отопительный электродкотёл, как правило, представляет из себя мини-котельную с сопутствующей обвязкой и принудительной циркуляцией теплоносителя. Непосредственно котёл выглядит как моноблок, основным элементом которого выступают ТЭНы (трубчатые электронагреватели). В мощных устройствах они объединены в блоки, а количество задействованных ТЭНов определяется контроллером в зависимости от заданных температурных режимов теплоносителя, температуры окружающей среды или воздуха в

помещении. Современные электродкотлы считаются надёжными и многофункциональными устройствами, с множеством режимов работы, включая летний и зимний режимы для отопления и горячего водоснабжения. Их особенно часто используют в холодных регионах, где в силу сложившихся природных обстоятельств существуют реки, на которых выстроены ГЭС с относительно дешёвой электроэнергией или невозможностью эксплуатировать газовое оборудование для поддержания тепла. Однако данный тип оборудования не лишён некоторых недостатков. Во-первых, электродкотёл не окупается. Эта покупка относится к числу затратных (15 кВт котлы в среднем стоят порядка 85 000 рублей) и не приносит никакой прибыли. Во-вторых, на ТЭНах появляется накипь, которая может быстро вывести элементы из строя.

При этом известны устройства «двойного назначения», способные не только выходить на самоокупаемость, но и отапливать помещения, а также дополнительно приносить прибыль.

*Майнинг и отопление.* В самом общем виде оборудование для майнинга также представляет собой электродкотлы. Единственным глобальным отличием от традиционных моделей является то, что нагревательным элементом в них выступают специальные устройства для добычи криптовалют – цифровые платы. Если быть точным, то речь идёт о наиболее тепловыделяющих компонентах – чипах. В процессе работы любое вычислительное оборудование выделяет большое количество тепла. При использовании иммерсионного (погружного) охлаждения тепло можно отводить от устройств и направлять на отопление, подогрев воды, тёплые полы и т.д. Владельцы майнингового оборудования имеют уже почти готовый электродкотёл с КПД равным 95%. То есть, фактически всю потребляемую электроэнергию можно конвертировать в тепло в соотношении 1 к 0,95. Например, десять устройств Bitmain Antminer S9 суммарно потребляют около 13,5 кВт-ч электроэнергии. Фактически, это эквивалент такого же количества абсолютно бесплатной тепловой энергии, которой хватит для отопления жилого помещения площадью 135-170 кв.м. в зависимости от степени утепления помещения, высоты потолков и коэффициента теплопотерь.

При существующем курсе криптовалюты - биткойн равном 2200000 рублей, рекомендуемый майнинг-котёл (рис. 1) будет приносить собственнику в сутки порядка 800 рублей, при цене электроэнергии 1,42 рублей за 1кВт-ч.



Рис. 1. Майнинг-котел

*Преимущества майнинг-котла при отоплении частного жилого дома.* Рассмотрим преимущества майнинг-котла (фото 1). Самое простое изделие — ячейка (иммерсионная ванна с теплообменником и циркуляционным насосом) — представляет собой практически полностью готовую установку к интеграции в существующую систему отопления. Данное оборудование имеет всю необходимую гидравлическую и электрическую обвязку, датчики температуры, безопасный и огнестойкий теплоноситель. В устройстве поддерживается термостабильность, а отведение тепла осуществляется с

перенаправлением его в систему отопления и водоснабжения в диапазонах от 0 до 95%. Данные устройства рассчитаны на эксплуатацию в круглосуточном режиме.

Среди прочих преимуществ, можно выделить компактность установки по отношению к обычному электродкотлу, отсутствие шума - поскольку всё оборудование погружено в специальное диэлектрическое масло, при этом демонтируются кулера воздушного охлаждения (на воздушном охлаждении выдают шум от 80 до 85 дБ), внутрь не попадает мусор и пыль, что существенно продлевает срок службы оборудования.

Интегрировать установку в действующую систему отопления и ГВС частного жилого дома (рис. 2) достаточно просто, подключив её в уже смонтированный контур отопления дома. Для интеграции установки, представляющей собой готовый набор оборудования, достаточно компетенций электрика и сантехника, способных выполнить работу по подключению стандартного электродкотла. Управление осуществляется с помощью автоматики, а также при подключении блока wi-fi и системы умного дома. Управление установкой можно производить дистанционно с помощью мобильного телефона увеличивая и снижая нагрузку.

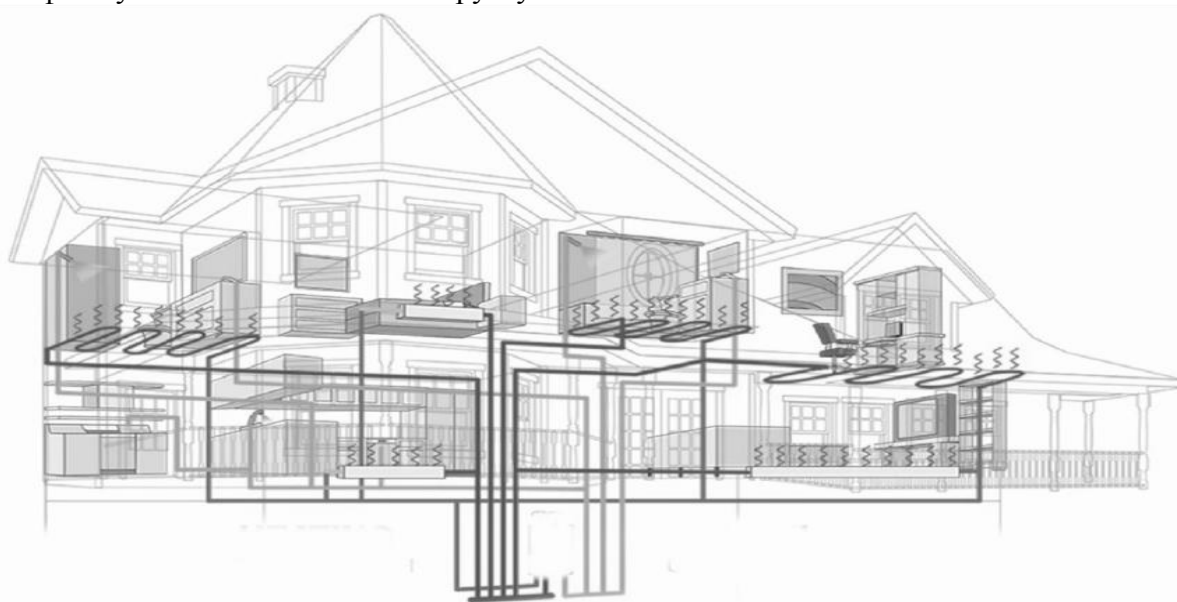


Рис.2. система отопления и ГВС частного жилого дома

Приведём расчёты для установки на базе десяти Bitmain Antminer S9:

Затраты на электроэнергию в отопительный период:

$1,35 \text{ кВт} \cdot 10 \text{ штук} \cdot 24 \text{ часа} \cdot 240 \text{ дней} \cdot 1,42 \text{ руб./кВт} \cdot \text{ч} = 110420 \text{ руб.}$  (тариф в г. Братске).

Суммарная выручка после установки майнинг-котла за отопительный период составит 196080 рублей (полученных в криптовалюте за 240 дней отопительного сезона).

85000 рублей (стоимость оборудования майнинг-котла, необходимого для отопления жилого дома) / 360 рубля (выручка от майнинга за 24 часа) = 236 суток составляет срок окупаемости майнинг-котла при тарифах на электроэнергию для физлиц в размере 1,42 рублей.

Прибыль за расчетное время работы оборудования:

196080 рублей (суммарная выручка) - 110420 рублей (затраты на электроэнергию) - 85000 рублей (стоимость оборудования) = 660 рублей.

Таким образом, предлагаемое решение представляет собой самокупаемый майнинг-котёл. При этом всю прибыль от майнинга криптовалюты, предлагается направить на счет электросбытовой компании, что позволит в полном объеме предотвратить несвоевременную оплату потребляемой энергии, а также сформировать

резервный фонд из которого будет осуществляться оплата, в периоды периодического падения курса криптовалют.

#### **Литература**

1. Бесплатное отопление майнингом. – URL:<https://bixbit.io/ru/blog/post/besplatnoe-otoplenie-za-schet-mayninga-pribyl-v-pervyy-zhe-sezon/> (дата обращения 05.04.2023 г).
2. Отопление дома майнинг-фермой с полной компенсацией затрат на электроэнергию. – URL: [https://dzen.ru/a/YE2JdAERgUR7Yf\\_c/](https://dzen.ru/a/YE2JdAERgUR7Yf_c/) (дата обращения 10.04.2023 г).

### **Heating of a private house by a mining farm with full compensation for electricity costs**

A. Y. Menkov<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>[Andi936@mail.ru](mailto:Andi936@mail.ru)

**Keywords:** heating system of a private residential building, heating period.

*This article will consider the effectiveness of using mining equipment as a device for heating a private residential building. Modern electric boilers are also considered, which are considered reliable and multifunctional devices, with a variety of operating modes, including summer and winter modes for heating and hot water supply. The result of the study can be considered that all profits from cryptocurrency mining are proposed to be directed to the account of an electric utility company, which will fully prevent late payment of energy consumed, as well as form a reserve fund from which payments will be made during periods of periodic depreciation of the cryptocurrency exchange rate.*

УДК 62-621.2

### **Возможные принципы унификации и перевода станции ТЭЦ-6 для работы на природном газе**

И.И.Мутовин<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[mutovinivan@mail.ru](mailto:mutovinivan@mail.ru)

**Ключевые слова:** Природный газ, унификация, газовая системы, экономия.

*В данной статье рассмотрена одна из возможных принципиальных систем по использованию природного газ в качестве одного из основных видов топлива в вихревых низкотемпературных топках стационарных котлов ТЭЦ-6 типа БКЗ-75-39-440 ФБ. Сделан анализ о необходимости провести унификацию работы станции на разных видах топлива с целью сохранения цены тепловой и электрической генерации для конечного потребителя, а так же возможности сохранения прибыли для производства. Также отмечена возможность монтировать форсунку на подвижной платформе через шарнирные опоры к двутавровому швеллеру, что позволит, как и в случае с мазутной форсункой беспрепятственно устанавливать газовую форсунку в пространство топки котла на регулируемую глубину в необходимый момент, а также извлекать её из топки при обслуживании или за ненадобностью.*

В условиях нестабильности, очень проблематично строить планы и перспективы к развитию.

Со времён СССР станции по типу ТЭЦ-6 участка ТИиТС строились по одному общему принципу, в качестве главного вида сжигаемого топлива использовался один конкретный вид топлива, реже он имел альтернативу. Конечно в СССР самым доступным и дешёвым из всех видов традиционного топлива был – каменный уголь. Из всего ряда недостатков данного вида топлива он с лихвой покрывал все потребности по тепловой генерации. Естественно больший объём построенных ТЭЦ и ТЭС использовали в качестве основного вида топлива каменный уголь.

Совсем недавно нашем президентом был объявлен план газификации страны, это может стать толчком в следующем этапе развития теплогенерационных мощностей не только на станции ТЭЦ-6 участка ТИиТС, но и на других станциях.

Сейчас в качестве основного топлива на станции ТЭЦ-6 ТИиТС (далее станции) используется каменный уголь Азейского и Ирбейского бассейнов, в качестве альтернативного топлива используется мазут. Мазут используется в качестве топлива для растопки котлов до рабочих показателей, а далее происходит сжигание каменного угля. Современные условия заставят в ближайшем будущем сильно изменить цикл работы подобных станции, а именно количество видов используемого в генерации топлива.

В последнее время администрацией предприятия рассматривается возможность перевода станции на работу с природным газом и отказа от твердых видов топлива (каменного угля).

Природный газ более прагматичный вид топлива по сравнению каменным углём, после развёртки инфраструктуры газовых сетей, аккумулирующих мощностей, средняя себестоимость газа при использовании в теплогенерации не имеет существенной разницы по сравнению с каменным углём, экологический эффект и того более перспективный, так же есть вариант использования вторичных продуктов при сжигании природного газа. Давайте рассмотрим газа как топливо с точки зрения рынка. Безусловно можно разделить внутренний и внешние рынки сбыта топлива, но это две абсолютно взаимосвязанные структуры и изменение в одной неминуемо влечёт к изменению в другой. Конечно правительство пытается сдерживать рост цен на внутреннем рынке, однако по мере роста спроса, возможностей для регулирования становится всё меньше, а значит рано или поздно цена на внутреннем рынке тоже может потерять стабильность. В таком случае тем кто откажется от каменного угля в пользу природного газа может сильно «прижать карман», а для конечного потребителя и обернуться катастрофой.[3,5]

С учётом всего выше изложенного предлагаю уйти от концепции «Или -Или» и перейти к концепции «И - И». То есть необходимо провести унификацию работы станции на разных видах топлива с целью сохранения цены тепловой и электрической генерации для конечного потребителя, а так же возможности сохранения прибыли для производителя.

*Возможные принципы унификации работы станции.* На станции ТЭЦ-6 участка ТИиТС установлена девять котлоагрегатов типа БКЗ-75-39-440ФБ. К/А Ст.№1-4 – это котлы первой очереди, а К/А Ст.№5-9 котлы второй очереди. В планах газификации станции существует предложение по переводу всех К/А на работу с природным газом. Считаю это в корне не верным, для начала можно перевести К/А Ст.№1-4 75-39-440ФБ на сжигание природного газа, это позволит оценить экономический эффект, оценить риски и потребности в ходе работы. Но при этом оставить возможность работы этих же котлоагрегатов на твёрдом топливе (каменный уголь) и мазуте. К тому же это котлы с сухой выгрузкой золы, использование природного газа может снизить расходы на транспортировку сухой золы до ЗШО и снижения объёмов захоронения золы на ЗШО

Таким образом мы получаем принцип рыночной вариантности. Если цены на газ держатся на стабильном и экономически выгодно сжигать природный газ, мы используем котлы первой очереди, если по независящим от нас причинам цены на природный газ



начинают расти, переходим на сжигание каменного угля. Также в экстренных случаях можем использовать в качестве основного вида топлива мазут.

Для примера цена на природный газ для предприятий на начало года составляет примерно 4760р за тыс.куб.метров газа это примерно от 8 до 12 МВт вырабатываемой мощности. Стоимость тонны Азейского каменного угля примерно составляет от 3500до 4150руб, в зависимости от типа и фракции. Стоимость тонны мазута марки М-100 топочного начинается от 6500 руб. Таким образом получаем весьма внушительный разброс цен, но эти цены в условиях современных реалий могут сильно варьироваться. Иными словами, мы не в состоянии прогнозировать в долгосрочной перспективе.

Поэтому унификация станции под работу с разными видами энергоносителя позволит существенно снизить зависимость от стоимости конкретного вида топлива и иметь гибкую схему использования рыночных цен на энергоносители.

Конечно затраты на модернизацию котлов первой очереди будут ощутимы для бюджета предприятия, но четыре котла дешевле модернизировать чем девять, а в долгосрочной перспективе такая схема окупиться многократно и позволит вывести станцию на принципиально новый уровень работы. Использование возможности сжигание КДО в К/А Ст№9 позволит предприятию увеличить конечную выручку. [1]

Для реализации возможности сжигания природного газа в качестве топлива для К/А СТ №1-4, предлагаю использовать систему с установкой подвижных газовых форсунок. В конструкции К/А БКЗ-75-39-440 ФБ, в боковых экранах на основной отметке имеются люка для задействования мазутных форсунок для подсветки топки котла или при растопке. Эти же места являются идеальным местом для размещения газовых форсунок.

Газовую форсунку предлагаю монтировать на подвижной платформе через шарнирные опоры к двутавровому швеллеру, это позволит, как и в случае с мазутной форсункой беспрепятственно устанавливать газовую форсунку в пространство топки котла на регулируемую глубину в необходимый момент, а также извлекать её из топки при обслуживании или за ненадобностью (рис.1)

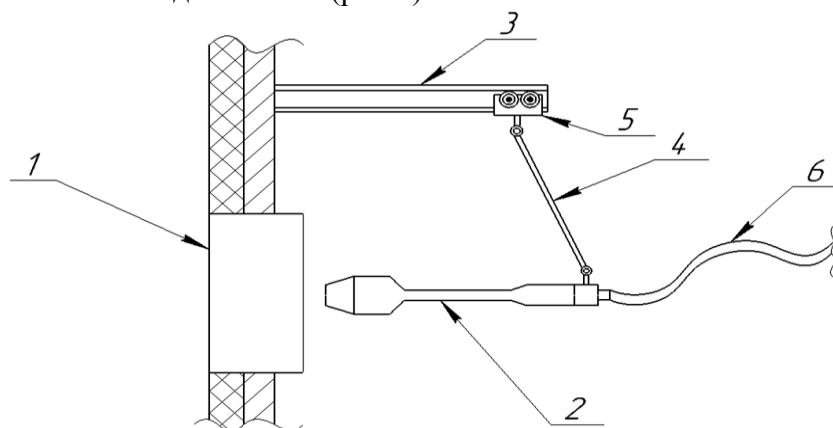


Рис. 1. Принципиальная схема монтажа газовой форсунки:

- 1 - Люк установки газовой или мазутной форсунки; 2 - Газовая форсунка; 3 - Двутавровый швеллер для монтажа подвижной платформы; 4 – Штанга на шарнирных соединениях с фиксаторами; 5 – Подвижная площадка с фиксацией; 6 – гибкий газовый рукав высокого давления

. На один котёл БКЗ-75-39-440 ФБ предполагается устанавливать минимум две рабочие газовые форсунки по сторонам «А» и «Б» котла. Для уменьшения риска температурного повреждения газового трубопровода, а также для обеспечения необходимой подвижности форсунки, в качестве промежуточного соединения предлагаю использовать гибкий газовый рукав высокого давления, дополнительно экранированного теплоотражающим материалом. Линию газопровода с элементами управления, контроля,

прокачки и продувки предлагают монтировать рядом с котлом на основной отметке либо неподалёку от основного узла питания котла по воде. [1]

Так же, неотъемлемой частью схемы является система газораспределительного пункта или газораспределительного устройства. В данной статье нет необходимости учитывать мощность ГРП(ГРУ), т.к. здесь рассматриваются принципиальные схемы. На рис.2 представлена одна из возможных принципиальных схем монтажа ГРП.

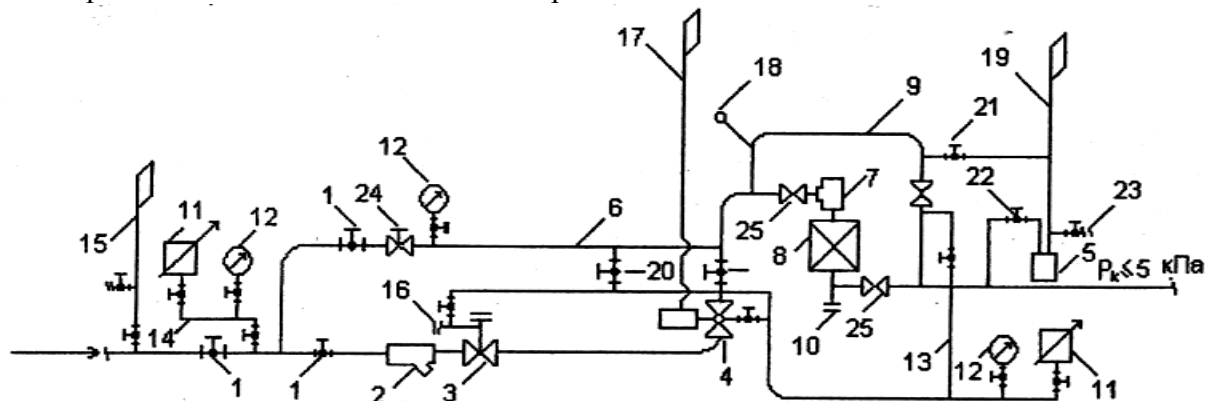


Рис. 2. Принципиальная схема монтажа ГРП:

- 1-Кран; 2 - Газовый фильтр; 3 – Предохранительно-запорный фильтр; 4- Регулятор давления; 5 – Гидравлический предохранитель; 6 - Отводной газопровод; 7 – Фильтр;  
 2-8- газовый ротационный счётчик; 9- Обводной газопровод; 10,16,23 – штуцер;  
 3-11 – Регистрирующий манометр; 12 - Показывающий манометр; 13 – Импульсный трубопровод конечного давления; 14 - Импульсный трубопровод начального давления;  
 15 – Продувочный трубопровод; 17 - Сбросная трубка регулятора; 18 – Термометр;  
 4-19 - выхлопной трубопровод; 20 – Перемычка с краном для настройки регулятора;  
 5-21 - Перемычка с краном; 22- Кран; 24 - Вентиль; 25 - Задвижка

На ТЭЦ природный газ поступает по одному магистральному газопроводу диаметром до 2м. Газохранилище для природного газа на ТЭЦ не сооружают. Газ после газорегуляторной станции (ГРП) поступает в два общих газопровода (на рисунке 3 показан один из них), каждый из которых обеспечивает 70% максимального расхода.

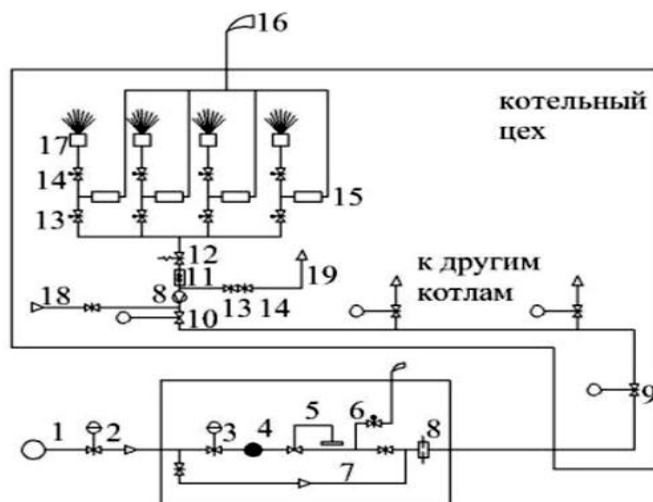


Рис. 3. Схема газоснабжения ТЭЦ:

- 1 - газовая магистраль; 2,3,9,10 - газовые задвижки с электроприводом; 4 - фильтр;  
 5 - регулятор давления; 6 - предохранительный клапан; 7 - байпасная линия; 8 - измеритель расхода газа; 11 - быстродействующий клапан; 12 - заслонка регулятора расхода газа; 13 - газовая задвижка запорная; 14 - регулирующая газовая задвижка; 15 - пробковый кран; 16 - свеча;  
 17 - газовая горелка; 18 - сжатый воздух для продувки газопроводов; 19 - газ к газовому запальнику

К котельным установкам газ подводится газопроводами, ответвляющимися от общего газопровода. На линии подачи газа к котельной установке рис.4, установлены устройства для регулирования и измерения расхода газа.

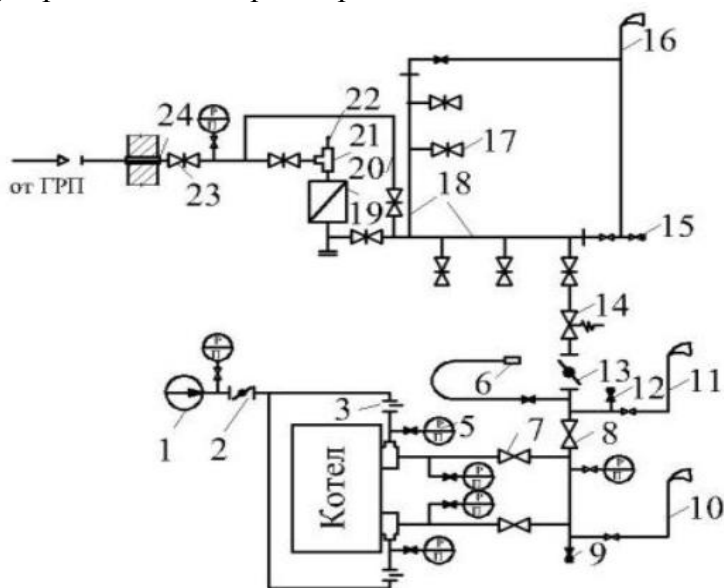


Рис. 4. Схема газопроводов котельной и обвязочных газопроводов котельной установки:  
 1 - дутьевой вентилятор; 2, 13 - поворотные заслонки; 3 - шибер; 4 - горелочное устройство; 5 - манометр показывающий; 6 - переносный запальник; 7 - рабочий кран; 8 - контрольный кран; 9 - штуцер с пробкой для проверки плотности кранов; 10 - трубопровод безопасности; 11, 16 - продувочные газопроводы; 12, 15 - краны для отбора проб на качество продувки; 14 - клапан-отсекатель; 17 - отключающее устройство на ответвлении газопровода к котельной установке; 18 - газовый коллектор котельной; 19 - газовый ротационный счетчик; 20 - байпас счетчика; 21 - фильтр-ревизия; 22 - технический термометр; 23 -общая отключающая задвижка; 24 - футляр ввода газопровода в здание котельной

Газовые линии продувают из тупиковых участков через свечи, выведенные за пределы здания в места, недоступные для пребывания людей. Через эти свечи удаляют воздух перед растопкой котлов и газ при остановке котлов. Газопроводы устанавливаются с уклоном для удаления через конденсатоотводчики скапливающейся влаги.

Она применяется для газопроводов низкого и среднего давления, но после ГРП. Если в котельной предусмотрена установка ГРУ, то последняя монтируется в схему между задвижкой 23 и измерителем расхода 20. На этом же рисунке показана упрощенная схема обвязки газопроводами среднего давления котельной установки. В качестве отключающих устройств здесь использованы краны. Практика показывает, что по надежности отключения краны эффективнее задвижек, т.к. неплотности задвижек приводят к утечкам газа в топку, причем обнаружить их без специальных приборов невозможно, утечки же из кранов попадают в помещение котельной, и их легко обнаружить по запаху. В предложенной схеме обвязки перед каждой горелкой установлено по одному рабочему крану, а контрольный кран и трубопровод безопасности предназначены для котельной установки в целом.[2,4]

Исходя, из вышесказанного можно сделать вывод о целесообразности сжигания смешанных видов топлива (каменного угля и природного газа) на котлах БКЗ-75-39-440 ФБ, как с точки зрения рационального подхода, так и с точки зрения экономической целесообразности.

Рассмотрены принципиальные схемы для комбинированного сжигания смешанных видов топлива в котлоагрегатах типа БКЗ-75-39-440 ФБ.

С учетом краткости изложенных схем, необходимо провести тепловые расчёты котла БКЗ-75-39-440 ФБ для оценки возможности работы на смешанных видах топлива, а

также возможности использования данной концепции с другими технологиями сжигания на станции ТЭЦ-6.

#### **Литература**

1. Башмаков И.А. Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения в России и за рубежом // Новости теплоснабжения. – 2008. – № 2 (90).
2. Блинов А.Е. - Топливо и теория горения Раздел – подготовка и сжигание топлива Северо-Западный государственный заочный технический университет Издательство СЗТУ, член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России 191186, Санкт-Петербург, ул. Миллионная, 5
3. Внутростанционная инструкция котлоагрегата БКЗ-75-39-440 ФБ ООО «БЭК»
4. Котлер В.Р. Специальные топки энергетических котлов.- М.: Энергоатомиздат, 1990.
5. Основы практической теории горения./Под ред.В.В. Померанцева. Л.: Энергия, 1973.

### **Possible principles of unification and conversion of power plant TEC-6 for operation on natural gas**

I.I. Mutovin<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>mutovinivan@mail.ru

Key words: Natural gas, standardization, gas systems, cost savings.

*This article discusses one of the possible principal systems for the use of natural gas as one of the main types of fuel in the vortex low-temperature furnaces of station boilers CHP-6 type BKZ-75-39-440 FB. The analysis is made about the need to unify the operation of the station on different types of fuel in order to save the price of thermal and electric generation for the end user, as well as the possibility of preserving profits for the prolyzvodst. It is also noted that it is possible to mount the nozzle on a movable platform through hinged supports to the I-beam channel, which will allow, as in the case of a fuel oil nozzle, to freely install the gas nozzle into the boiler furnace space at an adjustable depth at the required moment, as well as to remove it from the furnace during maintenance or as unnecessary.*

УДК 62-611

### **Принципиальная схема внедрения сжигания КДО в вихревой топочной камере на производстве ТЭЦ-6**

И.И.Мутовин<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>mutovinivan@mail.ru

Ключевые слова: Биомасса, кородревесные отходы, вихревое топочное горение, экономия топлива, экология

*В данной статье рассмотрены вопросы сжигание биомассы в вихревом потоке топочной камеры котлоагрегатов с пылеугольной системой питания. Также*

*проанализирована технология, реализованная на станции ТЭЦ-6 организации ООО «БЭК». Дана оценка о возможности применения таких технологий и краткий результат тестов испытания действующей технологии установленной в системе котлоагрегата станционного №9 ТЭЦ-6. В данной статье следует отметить, что вихревое сжигание позволяет существенно снизить выбросы основных загрязнителей окружающего воздуха (оксидов азота и продуктов неполного горения). Затронуты возможные пути развития производства, которые позволяют экономить ресурсы на закупку каменного угля, снизить количество выбросов в атмосферу углекислого газа и остаточной зольной массы, которую не удаётся осадить в фильтрах станции.*

Иркутская область один из бесспорных лидеров по объёмам лесозаготовки и обработки древесины. К примеру только в 2022г, была произведена заготовка примерно 26,5 млн.куб.метров. древесины разных сортов и пород.

Суть вышеизложенного заключается в следующем, благодаря указу президента РФ Путина В.В., с 2022г. Экспорт круглого леса (необработанной древесины) должен быть снижен вплоть до полного запрета. Это означает, что объёмы деревообработки внутри страны должны резко возрасти, а это неминуемо приведёт к сторонней проблеме утилизации отходов производства, а именно кородревесных отходов (далее КДО) деревообработки.

Полигоны по утилизации (захоронению) КДО несут резко отрицательную динамику, влияющую на экологию и безопасность региона. По мимо того, что они занимают огромные площади, при хранении КДО происходит гниение с выделением  $\text{CO}_2$  и метана, а также эмиссия  $\text{CO}$  и  $\text{CO}_2$ , и других вредных веществ при самопроизвольном горении. Для производств – это существенная проблема, т.к., это приводит к существенным затратам на утилизацию, а значит издержки производств с увеличением объёмов обработки будут только расти. В данной статье будет рассмотрен процесс сжигания биомассы в низкотемпературных вихревых топках.

Низкотемпературные вихревые топочные устройства (НТВ топки) являются оригинальной высокоэффективной отечественной технологией в области котельно-топочной техники. Обоснование и разработка НТВ топок были начаты под руководством профессора В.В. Померанцева в Ленинградском политехническом институте. Аэродинамическая схема топки ЛПИ обеспечивает вихревое сжигание в вихре с горизонтальной осью вращения.

На станции ТЭЦ-6 установлены котлы типа БКЗ-75-39-440 ФБ. БКЗ-75-39-440 ФБ однобарабанный, вертикально-водотрубный с естественной циркуляцией предназначен для сжигания Ирша-Бородинских бурых углей. БКЗ-75-39-440 ФБ предназначен для выработки перегретого пара давлением 39 кгс/см<sup>2</sup>, температурой 440 °С, производительность по пару 75 т/ч. Компоновка котла БКЗ-75-39 выполнена по П-образной схеме.

Рассматриваемая станцию ТЭЦ-6 филиала ООО «Байкальская Энергитическая Компания» ТИиТС Падунского района, как и большинство ТЭЦ, работает по пылеугольной технологии с факельным сжиганием и имеет заинтересованность в использовании биомассы (далее КДО) при совместном сжигании с углем.

Однако определённые свойства КДО, а именно их шлакующие, а также коррозионные свойства [6] вынуждают существенно ограничивать долю их использования в смеси с углем. Большинство зарубежных исследований установлен размер этой доли не более 10-20% от угольной массы, а наиболее эффективно не более - 5-10 % угольной массы, конкретная доля определяется в зависимости от характеристик используемой биомассы и топочного устройства. [4, 5, 6, 7, 8]

Исследованиями зарубежных авторов установлено: оптимальный размер древесной биомассы подаваемой в топку ~1,0 мм (проверяется возможность увеличения до 2...3 мм),

влажность биомассы, поступающей на размол - 20 %, а поступающей в топку размолотой биомассы - 8 %.[4, 7, 8].

В процессе освоения способов совместного сжигания за рубежом[4, 7, 8, 9] были испытаны и оценены различные технологические схемы совместного сжигания угля и КДО в пылеугольных котлах. Для станции ТЭЦ-6 более подходит следующая схема сжигания КДО:биомасса приготавливается в автономной системе подачи и размола и сжигается в горелках, оптимизированных для сжигания биомассы.

Вихревая топка встраивается в топочный объём котла и её конструкция требует тщательного обоснования, в том числе путем численного моделирования. Объектом численного моделирования турбулентного движения газозадушной смеси являлась вихревая топка реконструированного котла БКЗ-75-39-440ФБ. Результаты расчетов иллюстрируются на рис.1.

Из рисунка 1, а и б, видна картина интенсивной устойчивой аэродинамики в вихревой топке. При этом поднимающийся вдоль фронтального экрана факел обеспечивает стабильное воспламенение потока от устья горелок.

Картина движения частиц не столь однозначна. Мелкие частицы, рис.1, в, вовлечены в вихревой поток, но более крупные частицы щепы, рис.1, г, не удерживаются вихрем и выпадают в холодную воронку, формируя недожог КДО с провалом. Недожог зависит от исходного фракционного состава КДО и оценивается на уровне до 10-20%. Типично в НТВ схемах применяются не эффективные и часто выгорающие схемы аэродинамического удержания в холодной воронке крупных частиц на полочных и другого типа вставках.

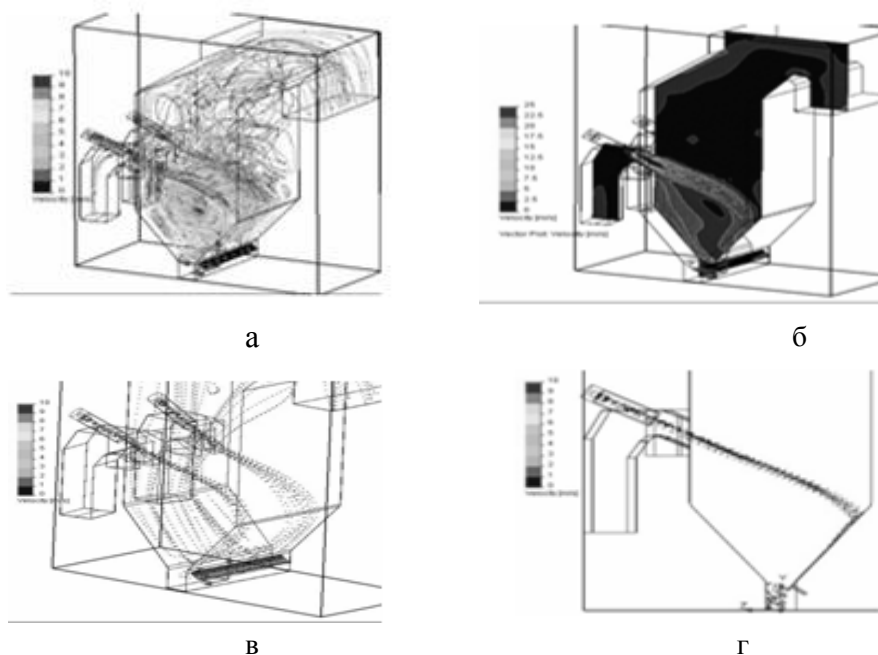


Рис. 1.Иллюстрация результата расчетов:  
 а - линии тока в вихревой топке; б - поле скоростей в сечении горелки;  
 в - траектории движения опилок размером 100мкм; г - траектории движения мелкой щепы размером 3мм

При использовании выгрузателей шлака устанавливаемых в холодной воронке котла гарантируется полное выжигание провала. Принципиальная технологическая схемапоказана на рис 2.

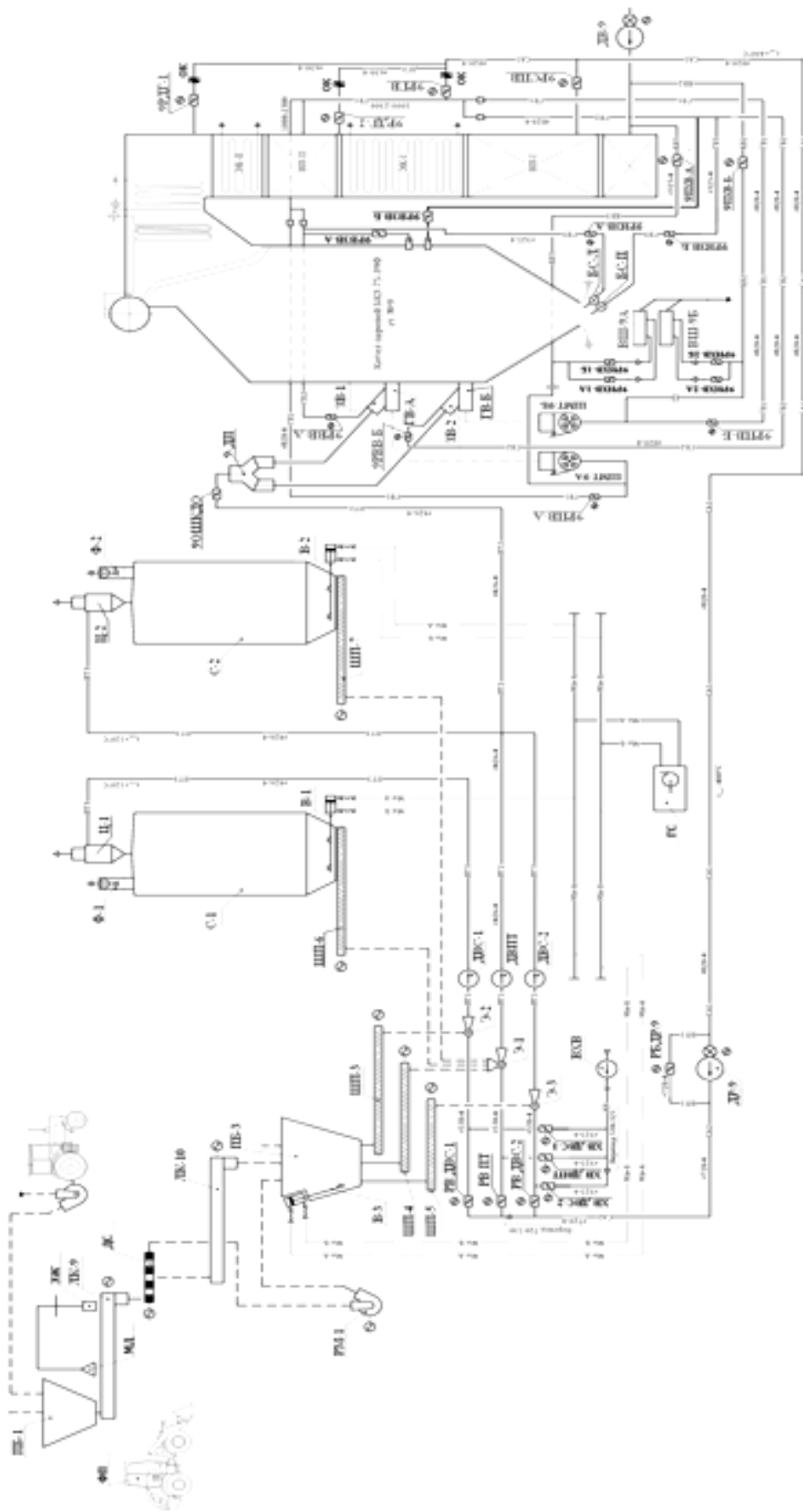


Рис. 2. Принципиальная технологическая схема:

С1 – силос, ДВПТ – дутьевой вентилятор пневмотранспорта, ДВС-1,2 – дутьевые вентиляторы силовых, ВХВ – вентилятор присадки холодного воздуха, ДР-9 – дымосос рециркуляции, ЛК-9 и ЛК-10 – ленточные конвейеры, ПБ-1 – промежуточный бункер, ШП-3, ШП-4, ШП-5, ШП-6, ШП-7 – шнековые питатели, Э-1 – эжектор, Ц1,2 – циклон загрузки силоса, В1,2,3 – ворошилки, ГС – гидравлическая станция,

Ф1,2 – фильтр тканевый, ВГ-9А – вихревая горелка правая, ВГ-9Б – вихревая горелка левая, ДП – делитель потока, БС-Л – блок сопел левый, БС-П – блок сопел правый, ВШ – выгрузатель шлака, ЭЖ – железобетонный делитель, ДС – дисковая сортировка, РМ-1 – рублильная машина с электроприводом, ФП – фронтальный погрузчик, МД – металлодетектор.

Следует отметить, что вихревое сжигание позволяет существенно снизить выбросы основных загрязнителей окружающего воздуха (оксидов азота и продуктов неполного горения) [3]. Данные взяты из источников внутреннего пользования ООО «БЭК» [1].

Все данные описанные ниже вплоть до итоговых выводов взяты из внутренних отчетов [2]. Котельный агрегат типа БКЗ-75-39 ФБ, вертикально-водотрубный, однобарабанный с камерной топкой, естественной циркуляцией, с тремя ступенями испарения, с П-образной компоновкой поверхностей нагрева. В 2011 году к/а № 9 реконструирован для совместного сжигания угля и кородревесных отходов (КДО) в пропорциях 70% к 30% по выработке тепла.

Система предназначена для входного контроля, классификации, первичной сортировки кородревесных отходов. Максимальная производительность участка приема до 75м<sup>3</sup>/час древесной массы с размером частиц не более 20-50мм по наибольшей стороне. Участок приема КДО имеет открытую компоновку. Длинномерные отходы, выделенные при загрузке приемного бункера ПБ-1 и поступающие на площадку приема КДО, штабелируются с помощью погрузчика, подаются гидравлическим манипулятором на измельчение в рубильную машину РМ-1. Производимая щепа складывается, или погрузчиком подается в приемный бункер ПБ-1 и далее по тракту. С участка приема кородревесные отходы подаются ленточным конвейером ЛК-9 на дисковую сортировку. Вращающиеся рабочие валы дисковой сортировки ДС обеспечивают отсев мелочи, щепы размером до 25-50мм с их провалом на конвейер ЛК-10 и продвижение крупного отхода на вход рубильной машине РМ-1. Рубильная машина измельчает крупные отходы в щепу и подает ее так же на ленточный конвейер ЛК-10. Далее весь поток, отсев мелочи и щепы подаются конвейером ЛК-10 в промежуточный бункер ПБ-3 системы подготовки КДО.

Для предотвращения зависания КДО в промежуточном бункере ПБ-3 установлена ворошилка В-1 с приводом от маслостанции ГС и вибратор с электроприводом, управление которого осуществляется с ЦТЦ-2. Шнековыми питателями ШП-3 и ШП-5 кородревесные отходы подаются через эжектор Э-1 в линии пневмотранспорта ПТ-3 Ду400, включающие в себя пылевые вентиляторы ДВС-1, ДВС-2. Линии ПТЗ используются для предварительной подсушки и загрузки силосов С1, С2.

Установлены два силоса объемом 300 м<sup>3</sup> каждый. Объем силосов рассчитан на накопление суточного запаса КДО при номинальном режиме работы котла. В состав каждого из силосов входит: Циклон Ц, предназначенный для выгрузки КДО из линии пневмотранспорта в силос. Фильтр Ф обеспыливающий с вытяжным вентилятором, предназначенный для отвода 10-20% запыленного потока из циклона в силос и повышения этим эффективности улавливания КДО. Силосы оснащены ворошилками (побудителями непрерывного истечения КДО) В-2, В-3, с гидравлическим приводом от маслостанции ГС, предназначенными для обрушения сводов и обеспечения непрерывной выгрузки КДО в шнековые питатели ШП-6, ШП-7.

Третья, основная линия пневмотранспорта ПТ-2, используется для подсушки и ввода КДО в вихревую топку котла. Она соединена через делитель потока (9-ДП) КДО с горелками ВГ-9А и ВГ-9Б котла, и загружается КДО шнековым питателем ШП-4 из промежуточного бункера ПБ-3 и с помощью шнековых питателей ШП-6, ШП-7 из силосов. Этим компенсируются колебания потребления КДО котлом и обеспечивается независимость работы котла от работы систем приема и первичной переработки и подготовки КДО.

Выгрузка КДО из силосов ведется аналогично загрузке в КДО из бункера ПБ-3 шнековыми питателями ШП-6, ШП-7. Загрузка производится через эжектор Э-1 в линию ПТ-1 пневмотранспорта котла из одного или обоих силосов и из бункера ПБ-3 одновременно.

В качестве источника тепла для сушки КДО используются горячий воздух из воздухоподогревателя второй ступени котла - как готовый сушильный и



транспортирующий агент. Отбор дымовых газов выполняется с температурой до 600 °С из поворотной камеры и с температурой 320 °С после второй ступени ВЗП, для получения смеси с температурой 400 °С, допустимой по условиям работы дымососа из жаростойкой стали.

Дымосос ДР-9 подачи сушильного агента выполнен из жаростойкой стали, для устранения задымления помещений он устанавливается на площадке подготовки и подачи КДО, имеет направляющий аппарат и предназначен для нагнетания дымовых газов (сушильного агента) в систему подготовки и подачи КДО. Байпас имеет шибер (РБДР-9) Ду700. Шибер открыт и используется для подачи основным (существующим) дутьевым вентилятором ДВ-9 котла в качестве сушильного агента горячего воздуха.

На фронтальной стене топки в разводках экранных труб расположены амбразуры горелочных устройств ВГ-9А и ВГ-9Б, предназначенные для подачи кородеревесных отходов (КДО) и угольной пыли.

КДО вводятся по прямоточной схеме совместно с угольной пылью через две реконструированные пылеугольные горелки. В «холодной воронке» котла устанавливаются механизированные охлаждаемые водой выгрузчики шлака, 2шт. КДО и уголь могут сжигаться в пропорции с долей КДО до 30% (15,4Гкал/час) по теплоте сгорания. До 20-60% золы может выводиться через холодную воронку, при этом дымоходы и золоуловитель не балластируются золой.

В результате исследования можно отметить следующие аспекты:

1. С точки зрения городских структур сжигание КДО избавляет город и производства по обработки древесины от колоссальных затрат на обустройство и утилизации КДО. С точки зрения производства, позволяет экономить ресурсы на закупку каменного угля, снизить количество выбросов в атмосферу углекислого газа и остаточной зольной массы, которую не удаётся осадить в фильтрах станции.

2. По данным ПТО ООО «Байкальской Энергетической Компании» ТЭЦ-6 ТИиТС, за 2020 год при сжигании КДО удалось сэкономить 1070 т.у.т каменного угля; За 2021 год удалось сэкономить 1749 т.у.т каменного угля; За 2022 год удалось сэкономить 1965 т.у.т каменного угля.

3. Показана целесообразность расширения вихревого сжигания на котлах БКЗ-75-39-440 ФБ ТЭЦ-6. Требуется выполнить тепловые расчёты котла БКЗ 75-39-440 ФБ Ст.№7 с вихревым сжиганием смеси угля и КДО и сопоставить результаты расчётов с традиционными методами сжигания.

## **Литература**

1. Алехнович А.Н., Богомолов В.В., Артемьев Н.В. Совместное факельное сжигание биомасс с углем. // Теплоэнергетика, № 2. 2001, с. 26-33.
2. Deposition and corrosion in straw and coal-straw co-fired utility boilers: Danish experiences. / F.J. Frandsen, F.J. Nielsen, P.A. Jensen et al. // Препринтконференции Engineering Foundation: «Impact of mineral impurities in solid fuel combustion», Кона, США, 2-7 ноября 1997 г.
3. Елсуков В.К., Латушкина С.В. – Образование и снижение выбросов бенз(а)пирена и оксидов азота на котлах с вихревым движением газов.//Системы. Методы. Технологии 2020.NI.C.55-62.
4. Инструкция внутреннего пользования ООО «БЭК» ПЗ БКЗ-75-39-440 ФБ
5. Информация внутреннего пользования ООО «БЭК» Отчёт СНИТО ПНИ КА-9 сКДО 2012г.
6. Co-utilization of Coal and Biomass/ Waste: Technology Status Report/ETSU for the DTI.-TSR004.-Великобритания, июль, 1997.
7. Пузырев Е.М., Лихачева Г.Н., Скрыбин А.А. «Низкотемпературная вихревая топка». ПатентРФ. №2132016. от 20.06.99.
8. Результаты опытного совместного сжигания биомассы в пылеугольных топках./ М. Фриман, Д. Читестер, Р. -Ямес, Л. Экман (федеральный энергетический технологический центр), г. Вальберт. США, Доклад, 2002 г. (интернет).

9. Co-firing Wood with coal in Utility Boilers: Project Summary./ ETSUfortheDTI. - № 183. - Великобритания, март, 1997.
10. Энергетика и экология.. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003.-502с.

### **Principal scheme for implementing RDF incineration in a fluidized bed combustor at the TEC-6 power plant**

I.I. Mutovin<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>mutovinivan@mail.ru

Key words: Biomass, logging waste, cyclone combustion, fuel savings, ecology.

*This article discusses the issues of biomass combustion in the vortex flow of the furnace chamber of boilers with a pulverized coal power system. The technology implemented at the CHP-6 station of the organization "BACK" LLC is also analyzed. An assessment is given on the possibility of using such technologies and a brief test result of testing the current technology installed in the boiler unit system of the station No. 9 CHPP-6. In this article, it should be noted that vortex combustion can significantly reduce emissions of the main pollutants of the ambient air (nitrogen oxides and incomplete combustion products).Gorenje The possible ways of production development are touched upon, which allow saving resources for the purchase of coal, reducing the amount of carbon dioxide emissions into the atmosphere and residual ash mass that cannot be deposited in the filters of the station.*

УДК 621.18-182.2

### **Модернизация системы автоматического регулирования паровой турбины на ТЭЦ-6**

А. В.Сазонкин<sup>a</sup>, Н. П.Копылов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>igreensaz@gmail.com

Ключевые слова: паровая турбина, гидродинамическая, электрогидравлическая, система автоматического регулирования, турбоагрегат.

*В статье описывается сравнение систем автоматического регулирования и защит на примере паровой турбины типа ПТ-60-130/13 установленной на ТЭЦ-6 г.Братска и после проекта по модернизации Уральским Турбинным Заводом (УТЗ) - «Замена ЦВД на ТА типа ПТ-60-130/13 с увеличением мощности». Также в статье представлена новая принципиальная схема электрогидродинамической системы регулирования, которая в ходе опытной эксплуатации показала преимущества пуско-остановочных операций, которые производятся с лучшим контролем параметров - что продлевает срок службы агрегата, уменьшенные степени неравномерности и нечувствительности системы регулирования, возможность реализации большего количества защит и блокировок – тема самым повышается надежность. Исходя из*

полученных выводов, показана необходимость тепловых и экономических расчетов по модернизации турбоагрегатов типа P-50-130.

На турбоагрегате ПТ-60-130 производства Ленинградского Механического Завода (ЛМЗ) установлена гидродинамическая система связанного автономного регулирования (рис 1). Данная система была основной для паровых турбин отечественного производства всю вторую половину 20 века.

Данная система состоит из регулятора скорости (1), регуляторов производственного (2) и теплофикационного отборов (3) одновременно воздействуют на все регулирующие органы турбины: клапаны части высокого давления (ЧВД) (4), части среднего давления (ЧСД) (5) и поворотную диафрагму (ЧНД) (6). Передаточные связи между регуляторами и сервомоторами регулирующих органов выполнены так, что изменение любого регулируемого параметра практически не вызывает изменения остальных параметров. Изменение положения регулирующих клапанов и поворотной диафрагмы производится двухсторонними поршневыми сервомоторами, золотники которых управляются соответствующими регуляторами (скорости и регуляторами регулируемых отборов).

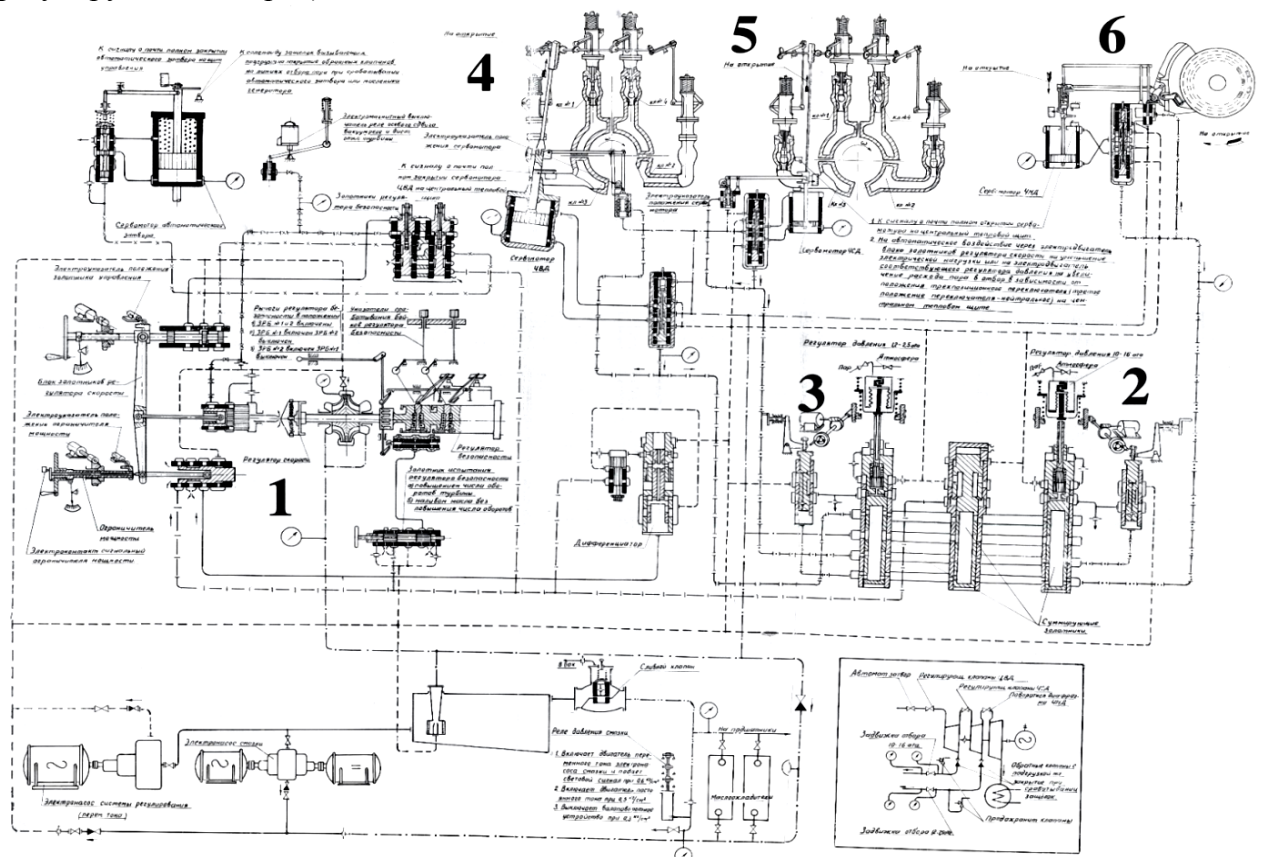


Рис.1. Гидродинамическая САР паровой турбины ПТ-60-130/13

Бесшарнирный регулятор скорости центробежного типа снабжен механизмом управления турбиной (МУТ), имеющим маховик, с помощью которого производится:

- зарядка золотников регулятора безопасности;
- последовательное открытие стопорного и регулирующих клапанов;
- подрегулировка числа оборотов при синхронизации на холостом ходу;
- управление электрической нагрузкой при работе генератора в сети.

Подрегулировка числа оборотов ротора и изменение нагрузки может производиться вручную непосредственно у турбины, а также дистанционно посредством электродвигателя переменного тока.

Регулятор скорости с диапазоном работы от 0 до 3600 об/мин обеспечивает возможность испытания автомата безопасности увеличением числа оборотов до  $3300 \div 3360$  в минуту и автоматически осуществляет удерживание постоянного числа оборотов с неравномерностью  $4,5 \div 6,5$  %.

Регуляторы регулируемых отборов служат для управления тепловой нагрузкой соответствующих отборов. Механизмы управления регуляторами имеют как ручной, так и дистанционный привод.

Для гидродинамической системы автоматического регулирования характерны: большая масса, сложность и точность при проведении монтажа и последующих ремонтов, строгие требования к качеству масла, большой процент неравномерности регулирования оборотов  $4,5-6,5\%$ , увеличенная степень нечувствительности  $0,05\%$ .

По проекту УТЗ [1] после реконструкции паровой турбины будет реализована электрогидравлическая система регулирования и защиты (ЭГСРиЗ), включающая в себя:

- гидравлическую часть системы регулирования и защиты (ГЧСРиЗ) (1);
- электрогидравлические преобразователи системы регулирования и защиты (ЭГП) (2-4);
- электрическую часть системы регулирования и защиты (ЭЧСРиЗ) (5).

Электрогидравлические преобразователи предназначены для преобразования электрических сигналов управления от ЭЧСРиЗ во входные гидравлические сигналы ГЧСРиЗ (рис.2).

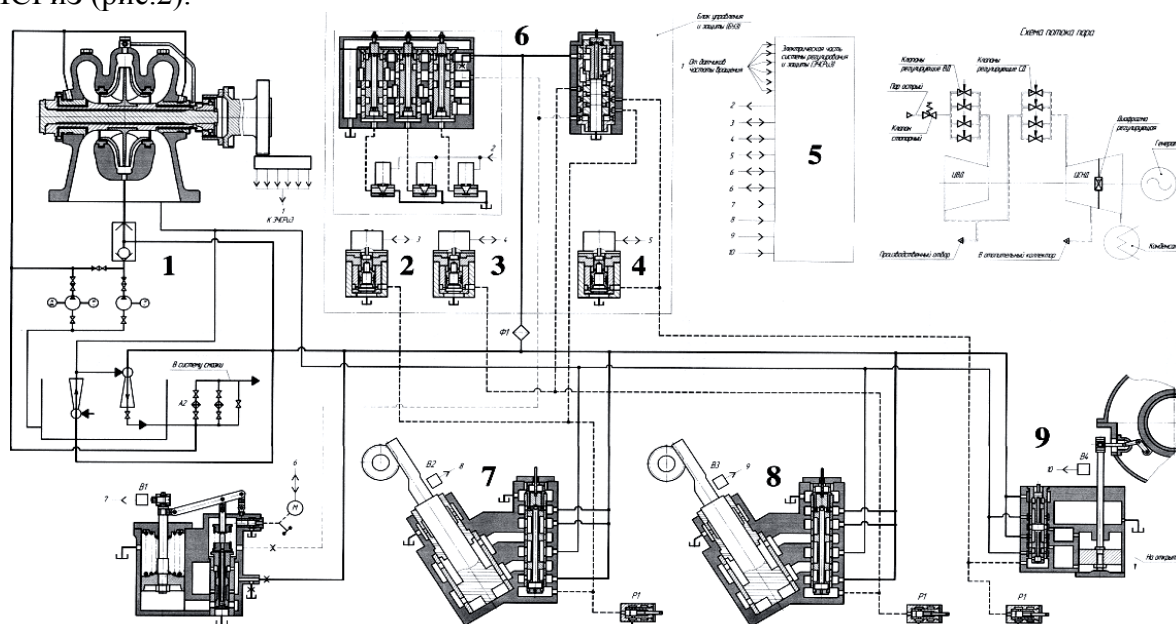


Рис. 2. Электрогидравлическая САУ паровой турбины ПТ-65-130/13

Электрогидравлические преобразователи размещены в блоке управления и защиты (БУЗ), представляющем собой отдельный узел на площадке обслуживания турбины вблизи блока переднего подшипника, внутри которого установлены:

- три блока золотников управления и защиты, управляющих положением сервомоторов ЧВД (7), ЧСД (8) и ЧНД (9) на всех режимах работы турбины, каждый из блоков представляет собой дроссельный линейный золотник, управляемый электродвигателем от регуляторов ЭЧСРиЗ. Блоки золотников управления являются электрогидравлическими преобразователями системы регулирования;

- блок золотников защиты (6), имеющий три независимых золотника защиты, каждый из которых управляется «своим» клапаном. Блок золотников защиты реализует на выходе гидравлического сигнала (давление масла в «линии защиты») логику «два из трёх» - при срабатывании любой пары золотников давление масла в «линии защиты» падает, при срабатывании любого одного золотника (канала) защиты давление масла в «линии защиты» сохраняется. Это позволяет повысить надёжность защиты от ложного срабатывания одного из каналов и обеспечивает возможность отдельного испытания каждого канала защиты «насквозь» (с посадкой золотника) на холостом ходу турбины и при работе турбины под нагрузкой без закрытия органов парораспределения;

- три соленоидных (электромагнитных) клапана, преобразующие электрические сигналы защиты, действующие на останов турбины, в гидравлические сигналы давления масла в импульсных линиях золотников блока золотников защиты. Каждый клапан управляет «своим» золотником защиты. Клапаны являются электрогидравлическими преобразователями системы защиты турбины;

- блок дополнительной защиты, обеспечивающий управление сервомоторами системы регулирования от системы защиты (дополнительный гидравлический канал защиты).

Электрическая часть системы регулирования и защиты (ЭЧСРиЗ) выполняет функции:

а) Регулирования;

- управляет регулятором частоты вращения со степенью неравномерности  $4,5 \pm 0,5\%$  во всем диапазоне нагрузок турбины и степенью нечувствительности  $0,02 - 0,04\%$  номинальной частоты вращения;

- управляет регулятором электрической мощности с частотным корректором. Нечувствительность регулятора мощности не превышает  $1\%$  номинальной мощности.

- управляет регулятором давления пара производственного отбора пара с заданной степенью неравномерности и степенью нечувствительности не более  $2\%$  номинального давления в отборе;

- управляет регулятором давления пара производственного и теплофикационного отбора пара с заданной степенью неравномерности и степенью нечувствительности не более  $0,05 \text{ кгс/см}^2$ ;

- за счет регулятора давления перед турбиной поддерживает давление с точностью  $1,0 \text{ кгс/см}$ ;

- отслеживает состояние предохранительных регуляторов, обеспечивающие безопасную эксплуатацию турбины во всем диапазоне режимов работы и недопущение ошибок эксплуатационного персонала:

- максимальной электрической мощности;
- минимального давления пара перед турбиной;
- максимального давления пара в камере регулирующей ступени ЦВД;
- максимального давления пара в камере производственного отбора;
- максимального перепада давления пара на отсек 13-17 ступеней;
- максимального давления в камере теплофикационного отбора;
- максимального давления в конденсаторе.

б) Защиты:

- воздействует на электрический автомат безопасности (защита турбоагрегата от недопустимого повышения частоты вращения);

- воздействует на электрическую защиту камер теплофикационного отбора (ЭЗОО) и производственного отбора (ЭЗПрО) от недопустимого повышения давления пара;

- обрабатывает сигнал, полученный от оперативного персонала на ручной останов турбины.

в) Приём и обработку управляющих сигналов внешних систем - сигналов системы технологических и электрических защит турбоагрегата, требующих останова и противоаварийной автоматики энергосистемы.

г) Управления турбиной посредством рабочей станции оператора (дистанционно, с терминала по месту, с центрального щита).

Электрогидравлическая система автоматического регулирования обеспечивает большее количество возможных защит, воздействующих на останов турбоагрегата, невозможность ошибочных действий персонала, плавность регулирования, уменьшение узлов агрегата – что обеспечивает уменьшение затрат при проведении ремонтов и повышает качество ремонтов.

Опытная эксплуатация модернизированной турбоагрегата продемонстрировала преимущество электрогидравлической САР над гидродинамическими установленными на других типах турбоагрегатов ТЭЦ-6. В настоящее время на станции существует дефицит пара параметров 0,12Мпа. Для устранения этого дефицита возможны различные реконструкции тепловой схемы ТЭЦ. В публикации [4] рассматриваются варианты устранения этого дефицита путем удаления последних ступеней турбины ПТ-60-130/13. Однако эта реконструкция не обеспечивает станцию паром 0,12 Мпа в необходимом количестве. Необходимы расчеты по возможной замене САР турбоагрегатов типа Р-50-130 с понижением параметров пара противодавления до 0,12Мпа – что в комплексе повысит надежность станции, уменьшит количество отказов оборудования, облегчит введение режима станции оперативным персоналом, восполнится дефицит пара 0,12Мпа, улучшатся тепло экономические показатели.

Исходя из вышесказанного можно сделать выводы о том, что рассмотренная действующая принципиальная схема гидродинамической системы автоматического управления турбоагрегата имеет ряд недостатков, которые снижают надежность агрегата, усложняют проводимые монтажные и ремонтные работы, создает потребность в высококвалифицированном ремонтном персонале. Также сюда можно отнести такие проблемы: требования к качеству масла, большое значение нечувствительности и не равномерности регулирования, не возможность реализации определенных защит - что увеличивает вероятность аварийных ситуаций.

Представленная новая принципиальная схема электрогидродинамической системы регулирования в ходе опытной эксплуатации показала преимущества пуско-остановочные операции, которые производятся с лучшим контролем параметров – что продлевает срок службы агрегата, уменьшенные степени неравномерности и нечувствительности системы регулирования, возможность реализации большего количества защит и блокировок – тема самым повышается надежность. Основными недостатками этой системы являются – энергозависимость соленоидов управления, сложность в первичной настройке после монтажа.

Исходя из данных анализов, показана необходимость тепловых и экономических расчетов по модернизации турбоагрегатов типа Р-50-130, установленных на ТЭЦ-6 г.Братск, с заменой на электрогидравлическую систему автоматического регулирования и понижением параметров пара противодавления до 0,12Мпа.

### **Литература**

1. Булкин А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок. Пособие для вузов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009г.
2. Елсуков В.К., Пак Г.В. Секционирование конденсаторов турбин и энергосбережение на ТЭЦ и в котельных // Системы. Методы. Технологии-2011-№4-С.61-67.
3. Программа модернизации и технического перевооружения Иркутской ТЭЦ-6.

на 2021 - 2023 годы. ООО «Байкальская Энергетическая Компания» филиал ТЭЦ-6 г. Братск, март 2023г №УТЗ-300100 ЗГ.Принципиальная схема автоматического регулирования турбоагрегата ПТ-60-130/13.

4. Проект Ленинградского Механического Завода чертеж №А-1166039.

### **Modernization of the automatic control system of the steam turbine at ТЭЦ-6**

A.V.Sazonkin<sup>a</sup>, N. P. Kopylov

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>igreensaz@gmail.com

Key words: steam turbine, hydrodynamic, electrohydraulic, automatic control system, turbine unit.

*The article describes a comparison of automatic control and protection systems using the example of a PT-60-130/13 type steam turbine installed at the Bratsk CHPP-6 and after the modernization project by the Ural Turbine Plant (UTZ) - "Replacing the CVD with a PT-60-130/13 type with an increase in power." The article also presents a new schematic diagram of an electrohydrodynamic control system, which during trial operation showed the advantages of start-stop operations that are performed with better parameter control - which prolongs the service life of the unit, reduced degrees of unevenness and insensitivity of the control system, the possibility of implementing more protections and locks – thereby increasing reliability. Based on the conclusions obtained, the necessity of thermal and economic calculations for the modernization of turbine units of the R-50-130 type is shown.*

УДК 621.671

### **Преимущества питательных электронасосов частотным управлением их применение на ТЭЦ-6**

А.В.Сазонкин<sup>а</sup>, Н. П.Копылов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>igreensaz@gmail.com

Ключевые слова: центробежный насос, электропривод, асинхронный электродвигатель, частотное управление.

*В статье рассматривается одно из наиболее эффективных решений для энергосбережения – внедрение частотно-регулируемого электропривода переменного тока на базе асинхронного короткозамкнутого двигателя. Материал представленный в данной работе, описывает преимущества систем автоматическим частотным управлением электроприводом на примере асинхронного электронасоса ПЭ-500-180. Затронуты вопросы решения самых эффективных, быстрокупаемых решений, применяемых для энергосбережения и требующих относительно небольших капиталовложений, которыми является внедрение высокотехнологичной и наукоемкой энергосберегающей техники, такой как частотно-*



регулируемые асинхронные приводы, позволяющие оптимизировать режимы работы оборудования в широком диапазоне изменения нагрузок. По результатам исследования сделаны выводы о целесообразности применения в насосах частотно регулируемых электроприводов на основе двигателей переменного тока.

Энергосбережение стало в последние годы одним из приоритетных направлений технической политики во всех развитых странах мира. Энергосбережение в любой

сфере сводится к снижению потерь. Анализ структуры потерь в сфере производства, распределения и потребления электроэнергии показывает, что основная составляющая потеря (до 90%) приходится на сферу покрытия потребления собственных нужд.

Электропривод, являясь энергосиловой основой современного производства, потребляет около 60% всей вырабатываемой электроэнергии, а следовательно, основной эффект энергосбережения может быть получен в этой сфере. Большая часть электроэнергии потребляется электроприводами на основе асинхронных электродвигателей (АД) с короткозамкнутым ротором, для которых основным направлением энергосбережения является переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому. Это направление интенсивно развивается мировой практикой, чему активно способствуют наметившийся дефицит энергоресурсов и ошутимый рост их стоимости, а также выдающиеся успехи силовой электроники и микроэлектроники.

Одним из эффективных, быстрокупаемых решений, применяемых для энергосбережения и требующих относительно небольших капиталовложений – является внедрение высокотехнологичной и наукоемкой энергосберегающей техники – частотно-регулируемых асинхронных приводов, позволяющих оптимизировать режимы работы оборудования в широком диапазоне изменения нагрузок.

В настоящее время предлагается множество методов оценки эффективности использования частотно-регулируемого электропривода (ЧРП).

В работе предложен перевод питательного электронасоса ПЭ-500-180 с классического регулирования дросселированием, на частотное.

Описание установки.

Внешний вид питательного насоса ПЭ-500-180 представлен на рис. 1

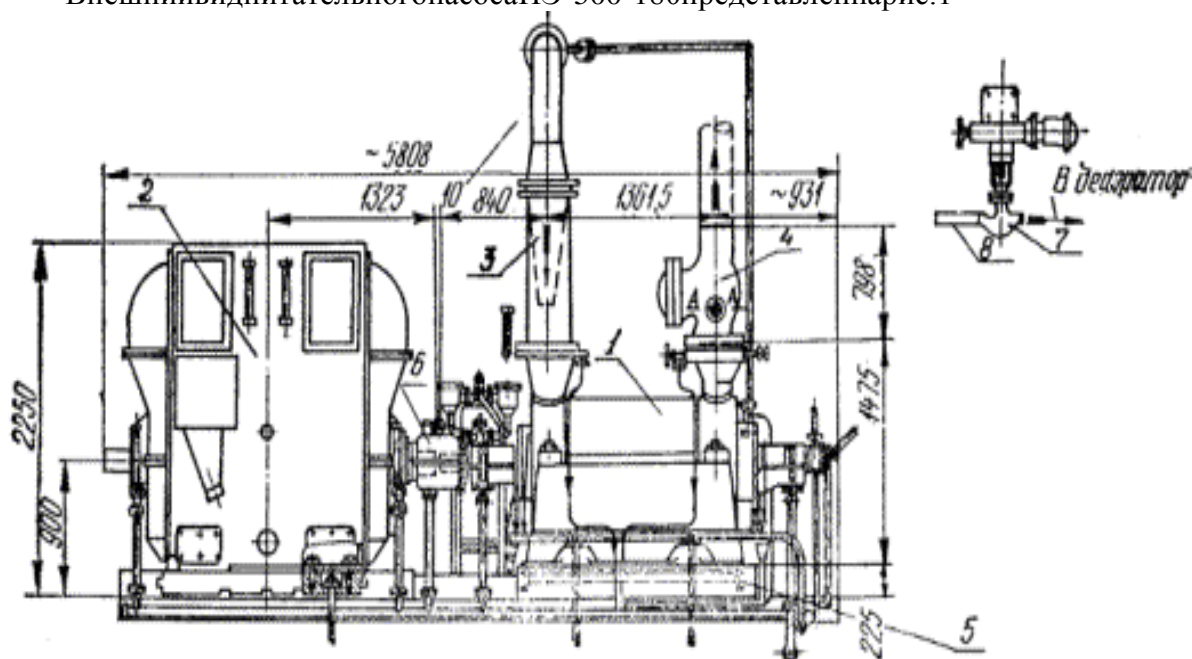


Рис. 1. Питательный электронасос ПЭ-500-180:

1-насос; 2-электродвигатель; 3-сетка всасывающего трубопровода; 4- обратный



клапан; 5- фундаментная рама насоса; 6- зубчатая муфта; 7- вентиль Ду50;  
8- дроссель Ду50.

Электронасос - гидравлическая машина, преобразующая механическую энергию двигателя в энергию потока жидкости для перемещения и создания напора жидкостей, механической смеси жидкости с твердыми веществами или сжиженными газами.

Асинхронные двигатели превосходят двигатели постоянного тока по многим параметрам: они просты по устройству и надежны, так как не имеют подвижных контактов. Они также имеют меньшие размеры, массу и стоимость по сравнению с двигателями постоянного тока той же мощности, кроме того они просты в изготовлении и эксплуатации. Основным недостатком АД является сложность регулирования их скорости традиционными методами

(изменением питающего напряжения, введением дополнительных сопротивлений в цепь обмоток).

Управление АД в частотном режиме до недавнего времени было большой проблемой, хотя теория частотного регулирования была разработана еще в тридцатых годах. Развитие частотно-регулируемого электропривода сдерживалось высокой стоимостью преобразователей частоты. Появление силовых схем с IGBT-транзисторами, разработка высокопроизводительных микропроцессорных систем управления позволила различным фирмам Европы, США и Японии создать современные преобразователи «бюджетной» ценовой категории.

Известно, что регулирование частоты вращения исполнительных механизмов можно осуществлять при помощи различных устройств: механических вариаторов, гидравлических муфт, дополнительных вводимых в статор или ротор резисторами, электромеханическими преобразователями частоты, статическими преобразователями частоты.

Применение первых четырех устройств не обеспечивает высокого качества регулирования скорости, неэкономично, требует больших затрат при монтаже и эксплуатации.

Статические преобразователи частоты являются наиболее совершенными устройствами управления асинхронным приводом в настоящее время.

Внедрение преобразователей частоты (ПЧ) в асинхронных электронасосах (рис. 1) несет в себе большой потенциал благодаря снижению энергопотребления и предоставляет широкий набор функций для решения базовых задач в промышленности, а именно:

- поддержание постоянного давления или перепада давления;
- поддержание постоянного расхода;
- поддержание постоянной температуры или перепада температур.

Следует отметить, что инженерные системы в промышленности имеют неравномерный расход, что обусловлено неравномерностью расхода в течение времени (рабочей смены, суток, сезонов года). Чем больше разница между максимальным и минимальным расходом, тем больше энергии уходит на экономить. К главным преимуществам частотных преобразователей относятся:

- компенсация нагрузки и скольжения;
- автоматическая оптимизация энергопотребления;
- встроенный ПИ-регулятор для управления в замкнутом контуре (поддержание давления, температуры, уровня и т.д.);
- встроенный ПЛК для решения сложных задач управления и позиционирования привода;
- гибкая структура управления с возможностью одновременного управления по физическим входам и по интерфейсу RS-485, обеспечивающая удобную интеграцию в современные системы управления и диспетчеризации.

Рассмотрим варианты применения питательных электронасосов с преобразователем частоты на примере асинхронного электронасоса ПЭ-500-180. Электронасосы ПЭ-500-180, и агрегаты на их базе предназначены для питания парогенераторов среднего и высокого давления питательной водой температурой не более 438К (165°C), водородным коэффициентом рН 7...9,5, содержанием твердых частиц не более 5 мг/л, размером не более 0,1мм, а также других нейтральных жидкостей сходных с питательной водой по вязкости и химической активности.

Далее представлены характеристики насоса ПЭ-500-180 и агрегатов на его базе (таблица 1).

Таблица 1

Характеристики насоса ПЭ-500-180

Обозначение насоса	Производительность G, т/ч	Напор H, м.в.ст.	Частота вращения, об/мин	Допуск емый кавитац. запас, м	КПД %	Мощность э/двигателя, кВт	Масса насоса, кг
ПЭ-500-180-3	500	1975	3000	15	78	4000	10400
ПЭ-500-180-2	500	1800	3000	15	78	4000	10400

Конструктивно насосы ПЭ-500-180 относятся к горизонтальным, центробежным, многоступенчатым, секционным. Осевые усилия роторов разгружены посредством гидравлической пяты. Концевые уплотнения роторов – торцовые или сальниковые. Опоры роторов служат выносные подшипники скольжения с принудительной или кольцевой смазкой. Вращающий момент от двигателя к насосу передается через зубчатую муфту.

Особый экономический эффект от использования преобразователей частоты дает применение частотного регулирования на объектах, обеспечивающих транспортировку жидкостей. До настоящего времени распространённым способом регулирования производительности таких объектов является использование задвижек или регулирующих клапанов, но сегодня доступным становится частотное регулирование асинхронного двигателя, приводящего в движение, например, рабочее колесо насосного агрегата или вентилятора.

Перспективность частотного регулирования наглядно видна из рисунка 2.

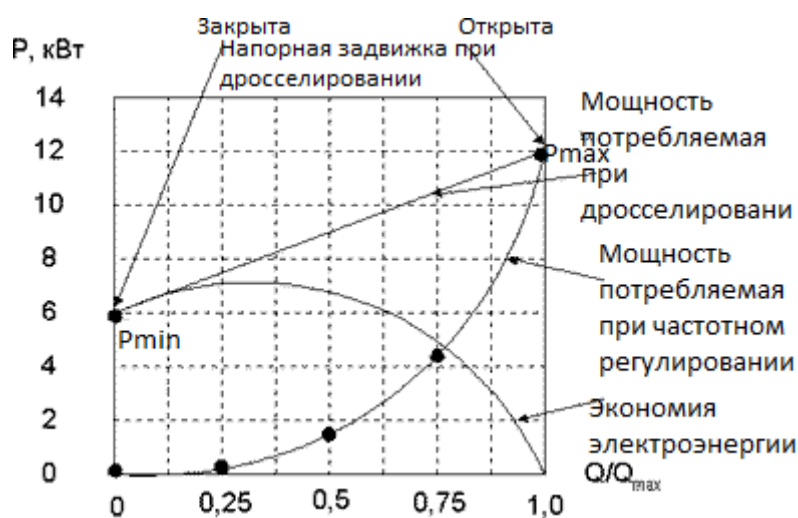


Рис.2. Сравнение видов регулирования

Таким образом, при дросселировании поток вещества, сдерживаемый задвижкой или клапаном, не совершает полезной работы. Применение регулируемого электропривода насоса или вентилятора позволяет задать необходимое давление или расход,

что обеспечить не только экономию электроэнергии, но и снизить потери транспортируемого вещества.

На основе проведенного исследования следует вывод, что данный электронасос ПЭ-500-180 обладает всеми необходимыми функциями для решения повседневных задач в теплоэнергетике. Рекомендуется его применение на таких объектах как ТЭЦ, ГРЭС, КЭС. По результатам работы были сформулированы направления дальнейшего исследования:

- определение потерь электрической энергии при использовании в насосах электродвигателей постоянного тока и гидромуфт;
- обоснование целесообразности применения в насосах частотно регулируемых электродвигателей на основе двигателей переменного тока;
- определение условий необходимых для беспрепятственного внедрения преобразователей частоты на питательных электронасосах на предприятиях.

#### **Литература**

1. Груздев, В.Б. Пуск в работу питательного электронасоса после ремонта: учебное пособие / В.Б. Груздев. – Казань.: Вестфалика, 2011. – 121 с.
2. Малюшенко, В.В. Энергетические насосы: справочное пособие / В.В. Малюшенко, А.К. Михайлов. – М.: Энергоиздат, 1981. – 200 с.
3. Руденко А.А., Ильченко А.Я. Насосы энергоблоков тепловых и атомных электростанций // Электрические станции, 2011, №3.
4. Тришкин С.К., Новые и модернизированные насосы для тепловой энергетики / Журнал «Новости теплоснабжения» №11(183) 2015г.

### **Advantages of frequency-controlled feed pumps and their application at CHP-6**

A. V. Sazonkin<sup>a</sup>, N. P. Kopylov

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>[igreensaz@gmail.com](mailto:igreensaz@gmail.com)

**Keywords:** centrifugal pump, electric drive, asynchronous electric motor, frequency control.

*The article discusses one of the most effective solutions for energy saving – the introduction of a frequency-controlled AC electric drive based on an asynchronous short-circuited motor. The material presented in this paper describes the advantages of systems with automatic frequency control of an electric drive on the example of an asynchronous electric pump PE-500-180. The issues of solving the most effective, quickly recouped solutions used for energy saving and requiring relatively small investments, which is the introduction of high-tech and high-tech energy-saving equipment, such as frequency-controlled asynchronous drives, allowing to optimize the operating modes of equipment in a wide range of load changes, are touched upon. Based on the results of the study, conclusions were drawn about the feasibility of using frequency-controlled electric drives based on alternating current motors in pumps.*

## Электроэнергетика и электротехника

УДК 621.311

### Компенсация реактивной мощности для оптимизации режима электрической сети

В.Н. Винокуров<sup>а</sup>, Т.А. Дубицкая<sup>б</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>valera2000vn@gmail.com, <sup>б</sup>Evdevninsg@mail.ru

Ключевые слова: Реактивная мощность; электрическая сеть; оптимизация; компенсационная установка; программный комплекс RastrWin; режим электрической сети.

*В данной статье рассматривается необходимость применения компенсационных установок для оптимизации режима электрической сети. Предлагается методика для расчета мощности компенсационной установки и определения места ее наиболее выгодного расположения. Изучается влияние компенсирующих устройств на режим электрической сети. С помощью программного комплекса RastrWin рассчитывается нормальный режим электрической сети до ее оптимизации по реактивной мощности и режим с наименьшими потерями после применения компенсационной установки, определяются потери активной мощности, далее определяется место расположения компенсационной установки, а также ее реактивная мощность, соответствующая минимуму потерь активной мощности. По результатам исследования проводится анализ полученных результатов, делаются выводы об эффективности компенсации реактивной мощности для оптимизации режима электрической сети.*

Основной нагрузкой в распределительных электрических сетях являются электродвигатели и силовые трансформаторы. Их индуктивная нагрузка представляет собой источник реактивной мощности, которая совершает колебательные движения между потребителем и генератором, она не связана с выполнением полезной работы, а расходуется лишь на создание электромагнитного поля и создает дополнительную нагрузку на распределительную электрическую сеть, а также. В связи с этим важно компенсировать реактивную мощность [1]. Компенсацией реактивной мощности можно достичь следующих положительных эффектов:

- уменьшить расходы на выработку и передачу электроэнергии;
- снизить нагрузку на элементы электрической сети (линий электропередачи, силовых трансформаторов и распределительных устройств);
- подавить помехи в электрической сети, снизить несимметрию фаз;
- повысить надежность распределительной сети;
- увеличить пропускную способность электрической сети, что позволяет подключить дополнительные нагрузки без дополнительных финансовых вложений в строительство новых линий в сети [2].

В зависимости от подключенного к сети оборудования применяют следующие установки компенсации реактивной мощности:

- автоматические низковольтные конденсаторные установки КРМ, УКМ58, УКРМ, АКУ;
- высоковольтные автоматические конденсаторные установки УКЛ56, УКЛ57 и нерегулируемые конденсаторные установки УКЛ, УКП;
- тиристорные конденсаторные установки КРМТ, УКМТ, АКУТ;
- фильтрокомпенсирующие конденсаторные установки КРМФ;
- тиристорные конденсаторные установки с фильтрацией высших гармоник КРМТФ [3].

Существует несколько видов компенсации – индивидуальная, групповая и централизованная.

Индивидуальная (нерегулируемая) компенсация применяется на единичном электрооборудовании. Эффект достигается при помощи компенсационной конденсаторной установки (нерегулируемой), подключённой непосредственно у потребителя (в основном это компрессоры высокой мощности, насосы, вентиляторы и силовые трансформаторы). В нашей работе будет использован такой тип компенсации реактивной мощности.

Групповая компенсация применяется для нескольких индуктивных нагрузок, которые присоединены к одному распределителю с общей компенсационной конденсаторной установкой. Обычно используют установку с автоматической регулировкой, причём для нескольких потребителей одновременно.

Централизованная (регулируемая) компенсация применяется в системах большим количеством электропотребителей, причём коэффициент мощности может иметь в течение суток большой разброс. Такая компенсационная конденсаторная установка подключается к распределительному щиту ТП, имеет необходимый перечень защит (включая защиту от высших гармоник), высокую точность и скорость [4].

Оптимизация режимов электрических сетей по реактивной мощности и уровням напряжения – важнейшая задача по энергосбережению и повышению энергетической эффективности электросетевого комплекса [5].

Рассмотрим эффективность компенсации реактивной мощности на практическом примере. На рисунке 1 представлена принципиальная схема электрической сети.

Все необходимые параметры этой сети известны. Произведем расчет нормального режима электрической сети без компенсации реактивной мощности при помощи программного комплекса RastrWin [6]. Для этого нужно ввести в программу значения активной и реактивной мощности потребителей, активные и реактивные сопротивления линий, трансформатора и автотрансформаторов, коэффициенты трансформации, напряжения во всех узлах.

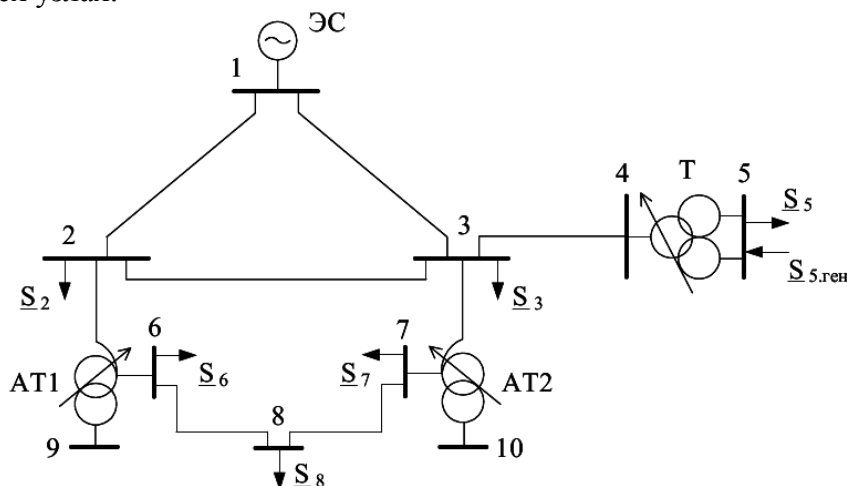


Рис. 1. Принципиальная схема электрической сети

Далее рассчитаем режим без компенсации реактивной мощности, результаты показаны на рисунке 2.

O	S	Номер	Название	V	Delta	P_н	Q_н	P_г	Q_г	V_зд	Q_min	Q_max
O	S	Ny	Название	V_2	dDelta	P_л	Q_л	dP	dQ	I_л	P_ш	Q_ш
<input checked="" type="checkbox"/>		1		236,00	60,00			242,1	175,7			
<input type="checkbox"/>		2		223,6	-3,3	-82	-65	1,32	7,57	256		14,27
<input type="checkbox"/>		3		224,4	-3,2	-160	-110	2,43	13,97	476		7,16
<input checked="" type="checkbox"/>		2		223,55	56,72	28,0	10,0					
<input type="checkbox"/>		1		236,0	3,3	81	43	1,32	7,57	236		14,27
<input type="checkbox"/>		3		224,4	0,1	3	2	0,01	0,03	9		8,61
<input type="checkbox"/>		11		217,0	-2,8	-56	-35	0,04	3,70	170		
<input checked="" type="checkbox"/>		3		224,39	56,78	45,0	23,0					
<input type="checkbox"/>		2		223,6	-0,1	-3	-10	0,01	0,03	28		8,61
<input type="checkbox"/>		1		236,0	3,2	158	89	2,43	13,97	467		7,16
<input type="checkbox"/>		4		223,8	-0,6	-27	-3	0,08	0,29	70		5,88
<input type="checkbox"/>		12		218,2	-2,6	-83	-53	0,04	5,10	253		
<input checked="" type="checkbox"/>		4		223,79	56,17							
<input type="checkbox"/>		3		224,4	0,6	27	-4	0,08	0,29	70		5,88
<input type="checkbox"/>		5		10,1	-2,9	-27	4	0,05	1,40	70		
<input checked="" type="checkbox"/>		5		10,13	53,26	50,0	13,0	23,0	18,0			
<input type="checkbox"/>		4		223,8	2,9	27	-5	0,05	1,40	1 565		
<input checked="" type="checkbox"/>		6		108,49	53,94	45,0	24,0					
<input type="checkbox"/>		11		217,0		56	32			340		
<input type="checkbox"/>		8		107,6	-0,3	-11	-8	0,04	0,12	69		0,64
<input checked="" type="checkbox"/>		7		109,10	54,22	63,0	36,0					
<input type="checkbox"/>		12		218,2		83	48			506		
<input type="checkbox"/>		8		107,6	-0,6	-20	-12	0,14	0,36	122		0,65
<input checked="" type="checkbox"/>		8		107,64	53,62	30,0	18,0					
<input type="checkbox"/>		6		108,5	0,3	11	7	0,04	0,12	67		0,64
<input type="checkbox"/>		7		109,1	0,6	19	11	0,14	0,36	120		0,65
<input checked="" type="checkbox"/>		9		9,76	53,94							
<input type="checkbox"/>		11		217,0								
<input checked="" type="checkbox"/>		10		5,89	54,22							
<input type="checkbox"/>		12		218,2								
<input checked="" type="checkbox"/>		11		216,99	53,94							
<input type="checkbox"/>		2		223,6	2,8	56	31	0,04	3,70	170		
<input type="checkbox"/>		6		108,5		-56	-32			170		
<input type="checkbox"/>		9		9,8								
<input checked="" type="checkbox"/>		12		218,20	54,22							
<input type="checkbox"/>		3		224,4	2,6	83	48	0,04	5,10	253		
<input type="checkbox"/>		7		109,1		-83	-48			253		
<input type="checkbox"/>		10		5,9								

Рис. 2. Результаты расчета нормального режима без компенсации реактивной мощности

На следующем этапе определяем место наивыгоднейшего расположения компенсационной установки. Для этого поочередно в каждый из узлов, где находится потребитель, добавляем компенсационную установку мощностью 1 Мвар. Таким способом определяем узел, где потери активной мощности максимально снижены. В нашем случае это узел под номером 3. В этом узле дискретно добавляем реактивную мощность до тех пор пока потери активной мощности не станут минимальными. Однако мощность компенсирующей установки не должна превышать 30% реактивной мощности в узле, поэтому выберем установку мощностью 7 Мвар. Такой мощностью и на номинальное напряжение 220 кВ можно изготовить высоковольтную нерегулируемую конденсаторную установку типа УКЛ. На рисунке 3 представлены результаты расчета нормального режима электрической сети с компенсацией реактивной мощности и наименьшими потерями активной мощности. В ветви 1–3 наблюдается наибольшее снижение потерь активной мощности на 80 кВт.

O	S	Номер	Название	V	Delta	P_н	Q_н	P_г	Q_г	V_зд	Q_min	Q_max
O	S	№	Название	V_2	dDelta	P_л	Q_л	dP	dQ	I_л	P_ш	Q_ш
<input type="checkbox"/>		1		236,00	60,00			242,0	168,1			
<input type="checkbox"/>		2		223,9	-3,3	-82	-63	1,29	7,40	253		14,29
<input type="checkbox"/>		3		224,9	-3,2	-160	-105	2,35	13,52	468		7,17
<input checked="" type="checkbox"/>		2		223,89	56,72	28,0	10,0					
<input type="checkbox"/>		1		236,0	3,3	80	42	1,29	7,40	234		14,29
<input type="checkbox"/>		3		224,9		3	3	0,01	0,04	11		8,64
<input type="checkbox"/>		11		217,4	-2,8	-56	-35	0,04	3,67	169		
<input checked="" type="checkbox"/>		3		224,90	56,76	45,0	23,0		7,0			
<input type="checkbox"/>		2		223,9		-3	-12	0,01	0,04	31		8,64
<input type="checkbox"/>		1		236,0	3,2	158	84	2,35	13,52	459		7,17
<input type="checkbox"/>		4		224,3	-0,6	-27	-3	0,08	0,28	70		5,90
<input type="checkbox"/>		12		218,7	-2,5	-83	-54	0,04	5,10	253		
<input checked="" type="checkbox"/>		4		224,30	56,16							
<input type="checkbox"/>		3		224,9	0,6	27	-4	0,08	0,28	70		5,90
<input type="checkbox"/>		5		10,2	-2,9	-27	4	0,05	1,39	70		
<input checked="" type="checkbox"/>		5		10,16	53,26	50,0	13,0	23,0	18,0			
<input type="checkbox"/>		4		224,3	2,9	27	-5	0,05	1,39	1 561		
<input checked="" type="checkbox"/>		6		108,70	53,94	45,0	24,0					
<input type="checkbox"/>		11		217,4		56	31			339		
<input type="checkbox"/>		8		107,9	-0,3	-11	-7	0,04	0,11	68		0,64
<input checked="" type="checkbox"/>		7		109,35	54,22	63,0	36,0					
<input type="checkbox"/>		12		218,7		83	49			506		
<input type="checkbox"/>		8		107,9	-0,6	-20	-13	0,14	0,37	123		0,65
<input checked="" type="checkbox"/>		8		107,86	53,62	30,0	18,0					
<input type="checkbox"/>		6		108,7	0,3	11	6	0,04	0,11	66		0,64
<input type="checkbox"/>		7		109,3	0,6	19	12	0,14	0,37	121		0,65
<input checked="" type="checkbox"/>		9		9,78	53,94							
<input type="checkbox"/>		11		217,4								
<input checked="" type="checkbox"/>		10		5,90	54,22							
<input type="checkbox"/>		12		218,7								
<input checked="" type="checkbox"/>		11		217,39	53,94							
<input type="checkbox"/>		2		223,9	2,8	56	31	0,04	3,67	169		
<input type="checkbox"/>		6		108,7		-56	-31			169		
<input type="checkbox"/>		9		9,8								
<input checked="" type="checkbox"/>		12		218,70	54,22							
<input type="checkbox"/>		3		224,9	2,5	83	49	0,04	5,10	253		
<input type="checkbox"/>		7		109,3		-83	-49			253		
<input type="checkbox"/>		10		5,9								

Рис. 3. Результаты расчета нормального режима с компенсацией реактивной мощности

Таким образом, проведя анализ результатов расчета режимов до и после компенсации реактивной мощности можно увидеть, что потери активной мощности значительно снизились. Можно сделать вывод, что компенсация реактивной мощности является эффективным способом снижения потерь в электрической сети, в связи с этим снижаются расходы на передачу электроэнергии, поэтому сеть становится более экономичной. На основании данной работы можно провести расчеты режимов для любой электрической сети, а также выбрать компенсирующие установки, тем самым снизить потери активной мощности и сделать электрическую сеть более экономичной.

### Литература

1. Воротницкий В.Э., Рабинович М.А., Каковский С.К. Оптимизация режимов электрических сетей 220–750 кв по реактивной мощности и напряжению // Энергия единой сети №3 (8), 2013.
2. Компенсация реактивной мощности - Конденсаторные установки КРМ, УКМ, АКУ, УКРМ - URL: <https://www.pea.ru/docs/equipment/reactive-power-compensation/> - Загл. с экрана. (дата обращения: 03.04.2023)

3. Оптимизация режимов электрических сетей по напряжению и реактивной мощности - URL:<https://pue8.ru/uchet-elektroenergii/ocenka-effektivnosti-meropriyatij-optimizaciya-rezhimov-elektricheskix-setej-po-napryazheniyu-i-reaktivnoj-moshhnosti.html> - Загл. с экрана. (дата обращения: 02.04.2023)
4. Официальный сайт конденсаторного завода «Нюкон» - URL:<https://www.nucon.ru/> - Загл. с экрана. (дата обращения: 03.04.2023)
5. Официальный сайт компании RastrWin- URL:<https://www.rastrwin.ru/> - Загл. с экрана. (дата обращения: 02.04.2023).
6. Увеличение энергоэффективности путем компенсации реактивной мощности - URL:<http://rumikont.com/articles/uvlichenie-energoeffektivnosti-putem-kompensatsii-reaktivnoy-moshchnosti/> - Загл. с экрана. (дата обращения: 03.04.2023)

## **Reactive power compensation for network optimization**

V.N. Vinokurov<sup>a</sup>, T.A. Dubitskaya<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>[valera2000vn@gmail.com](mailto:valera2000vn@gmail.com), <sup>b</sup>[Evdevninsg@mail.ru](mailto:Evdevninsg@mail.ru)

Key words: reactive power; electrical network; optimization; compensatory installation; RastrWin software package; power grid mode.

*This article discusses the need to use compensatory installations to optimize the mode of the electrical network. A technique is proposed for calculating the power of the compensation plant and determining the location of its most advantageous location. The influence of compensating devices on the mode of the electrical network is studied. With the help of the RastrWin software package, the normal mode of the electrical network is calculated before its optimization in terms of reactive power and the mode with the least losses after the application of the compensation installation, the active power losses are determined, then the location of the compensation installation is determined, as well as its reactive power corresponding to the minimum active power losses. Based on the results of the study, an analysis of the results obtained is carried out, conclusions are drawn about the effectiveness of reactive power compensation to optimize the mode of the electrical network.*

УДК 620.9

## **Альтернативная солнечная и ветроэнергетика**

Н.В. Горошникова<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[zmnataliya@yandex.ru](mailto:zmnataliya@yandex.ru)

Ключевые слова: источники энергии, солнечная энергия, ветровая энергия.

*В данной статье рассмотрены концепции возобновляемых (альтернативных) и не возобновляемых (традиционных) источников энергии, концепции солнечной и ветровой энергетика, возможность перехода на возобновляемые источники энергии. В дополнение, в данной статье представлены плюсы и минусы солнечной и ветроэнергетики, предложен наиболее эффективный вариант использования альтернативной солнечной и*



*ветровой энергетики (комбинированный вариант использования солнечной и ветровой энергетики). Данная тема актуальна для человечества, так как человечество «добывает» энергию в основном за счёт добычи и сжигания разного вида топлива, а также за счёт эксплуатации атомных электростанций (АЭС). Альтернативная солнечная и ветровая энергетика – это вариант получения энергии, который отдаёт энергию более экологичным способом и наносит меньший вред для человечества и окружающей среды.*

Энергия бывает не возобновляемой (традиционной) и возобновляемой (альтернативной) [1].

К альтернативным (возобновляемым) источникам энергии относятся обычные природные явления, ресурсы, которые невозможно исчерпать, так как они вырабатываются естественным образом. Такая энергия носит название регенеративной или «зелёной».

К традиционным (не возобновляемым) источникам энергии относятся нефтяные продукты, газ и уголь. Одна из особых проблем - это найти им альтернативу, так как во-первых - они могут исчерпаться, а во-вторых - их использование связано с выбросом углекислого газа, парниковым эффектом и глобальным потеплением.

Энергия, которую мы получаем, поступает в основном за счёт сжигания ископаемого топлива и работы атомных электростанций. Энергетика в альтернативном понимании несет в себе методы, отдающие энергию экологичным и менее вредным способом. Альтернативная энергетика – важнейший вопрос в решении промышленных целей, в бесперебойном обеспечении отоплением, горячей водой, освещением зданий и жилых домов [2].

Рассмотрим более подробно солнечную [3] и ветровую энергию [4].

Солнечно-ветровая энергетика производится на неисчерпаемых ресурсах. Они не требуют добычи, могут быть использованы без непосредственного участия людей.

Рассмотрим далее плюсы солнечной энергетики:

Первый - доступность источника энергии. О полном переходе на солнечную энергетiku размышляют многие страны. Создаются проекты по использованию фотоэлементов и теплосистем на энергии солнца для людей, живущих в частных домах.

Второй – безопасность и энергетическая независимость. Она достигается тем, что солнце светит везде и всем, делая каждую страну потенциальным создателем и распределителем энергии. В отдельных домах могут быть установлены солнечные панели, которые будут обеспечивать электроэнергией и при этом не зависеть от подключения к более крупной электросети.

Третий - экологичность. Электростанции работают без вреда для окружающей среды. Утилизируют их методом рециркуляции – отдают на переработку как вторсырье.

Четвертый – бесшумность. В отличие от топливных генераторов домашние энергосистемы, преобразующие энергию солнца, работают бесшумно. Турбины гелиостанций расположены так, что не наносят вреда окружающему растительному и животному миру децибелами и вибрацией.

Пятый – стабильность. У ископаемого топлива есть определенный запас, который может закончиться, а солнце, скорее всего, просуществует еще несколько миллиардов лет.

Далее рассмотрим минусы:

Первый - срок окупаемости. Самое главное несовершенство солнечной энергии – очень большой срок окупаемости, поэтому мало, кто желает инвестировать в данную отрасль. Кроме этого, развитие технологии преобразования энергии на данный момент времени все же недостаточно и имеет свои недоработки.

Второй - низкий коэффициент полезного действия (КПД). КПД световых станций намного меньше, чем при сжигании топлива. Он не превышает и 30%. Так как

потребление энергии в темное время суток возрастает, то возникает необходимость в решении проблемы аккумулирования энергии.

Третий - зависимость работы от погодных условий. Погода так же сильно влияет на процесс генерации. При сильной облачности лучи рассеиваются и не достигают пространства, при снегопаде и граде панели испытывают сильную нагрузку, постепенно снижая их эффективность.

Четвертый - чувствительность к загрязнениям. Загрязнения, находящиеся в воздухе, наносят ущерб для генерирования солнечными панелями энергии.

Переходим к ветровой энергетике. У нее также есть много плюсов:

Первый - доступность. Ветер относится к возобновляемому источнику энергии.

Второй - безвредность для человека и природы. Ветер, как и все альтернативные источники энергии, абсолютно безвреден для экологии. Приборы, преобразующие ветряную энергию, не создают выбросов в атмосферу, не являются источником вредного излучения. Пути накопления, передачи и использования энергии ветра – экологичны.

Третий - высокая конкурентоспособность. Ветряная энергия замечательная замена атомной. Эти отрасли борются за первенство в возобновляемой энергетике. Но АЭС несут серьёзную угрозу для человечества. В то же время ещё не зарегистрирован ни один случай неисправности ветряного энергокомплекса.

Четвертый - простота в работе и управлении. Оборудование требует лишь периодических технических осмотров. Ремонт турбин или их замена – задача небольшой сложности. Правильно обученные специалисты обеспечивают работу ветрогенераторов и их исправность. Для этого нужны лишь базовые знания и умения.

Пятый - перспективность. Ветроэнергетика находится только на середине пути. Потенциал данной отрасли не раскрыт на все 100%. Современные научно-технические открытия позволяют повысить эффективность ветровой энергетике, сделать ее более прибыльной.

Шестой - экономическая выгода. Любое предприятие в начале своей работы требует больших вложений. И в отрасли ветроэнергетики расходы на оборудование стабильны, в то время как цены на электроэнергию увеличиваются. Следовательно, доходы производства постоянно растут. Все эти характеристики способствуют развитию и увеличению масштабов ветроэнергетики.

Ветроэнергетика имеет и свои минусы, но они не такие глобальные:

Первый - достаточно большие вложения. Пустить в дело данный бизнес очень сложно, ведь для приобретения и установки оборудования требуются большие вложения.

Второй - выбор территории. Не все регионы Земли подходят для строительства ветроэнергетических комплексов. Подбор местности осуществляется на основе высокоточных расчётов. При этом учитываются: количество ветреных дней; скорость воздушных потоков; частота их изменения и т.д.

Третий - отсутствие точных прогнозов. Невозможно точно предсказать, что характеристики ветра в определенной местности останутся стабильными на долгие годы. Трудно рассчитать, какое количество энергии будут вырабатывать ветрогенераторы. Люди не могут «подчинить» ветер, поэтому предсказать стабильность в работе ветрокомплексов невозможно. Впрочем, это относится ко всем возобновляемым источникам энергии.

Проанализировав плюсы и минусы солнечной и ветровой энергетике, переход на возобновляемые источники возможен при комбинированном использовании [5] (рис. 1) солнечных панелей (рис. 2.) и ветряных генераторов (рис. 3). И конечно же одна из основных потребностей – наличие аккумуляторов с большой емкостью для хранения энергии, которую люди смогут получать в безветренные периоды и в темное время суток.



Рис. 1. Комбинированное использование солнечных панелей и ветряных генераторов

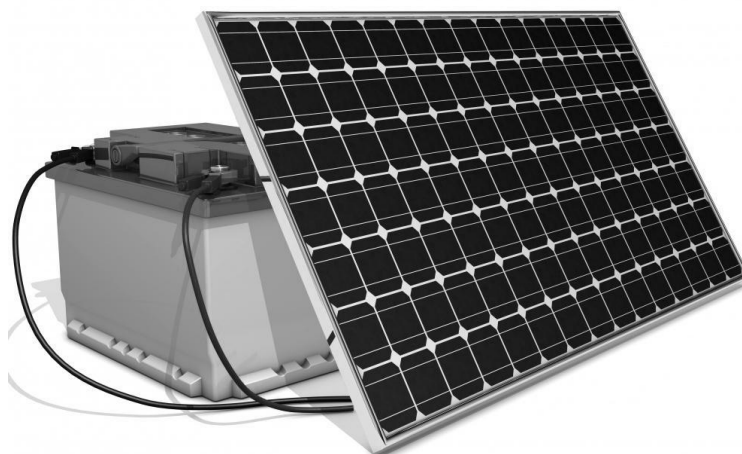


Рис. 2. Солнечная панель



Рис. 3. Ветряные генераторы

Таким образом, комбинированная энергия солнца и ветра является эффективным способом генерации электроэнергии, применение которого с каждым годом все более распространяется. Эта технология позволяет использовать два источника возобновляемой

энергии для повышения эффективности производства электроэнергии, что в свою очередь уменьшает нагрузку на традиционные источники энергии. Одним из главных преимуществ комбинированной энергии солнца и ветра является отсутствие выбросов парниковых газов и других вредных веществ, что делает ее экологически чистой. Кроме того, энергия солнца и ветра не является исчерпываемым ресурсом, поэтому ее использование может обеспечить стабильное энергоснабжение в долгосрочной перспективе. Комбинированная энергия солнца и ветра также позволяет уменьшить зависимость от традиционных источников энергии, таких как нефть и газ. Это может привести к уменьшению расходов на энергию и повышению экономической стабильности. Однако, существует несколько недостатков при использовании комбинированной энергии солнца и ветра. В частности, производство электроэнергии в этом случае может зависеть от погодных условий, что может привести к нестабильности энергоснабжения. Кроме того, стоимость установки для получения такой энергии может быть достаточно высокой.

В целом, использование комбинированной энергии солнца и ветра имеет больше положительные стороны, чем негативные, особенно в контексте экологического развития и устойчивого использования ресурсов.

### **Литература**

1. Ветреная ветряная энергетика - URL:[https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/432179/Vetrenaya\\_vetryanaya\\_energetika](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/432179/Vetrenaya_vetryanaya_energetika)- Загл. с экрана. (дата обращения: 02.04.2023).
2. Достоинства и недостатки солнечной энергетики - URL:<https://bezotxodov.ru/jekologija/solnechnaja-jenergetika?ysclid=lfy221nfry2159046>- Загл. с экрана. (дата обращения: 02.04.2023).
3. Евдокимов, Е. В. Актуальные вопросы развития рынка возобновляемых энергетических ресурсов в России / Е. В. Евдокимов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 23 (365). — С. 147-150. — URL: <https://moluch.ru/archive/365/82055/> (дата обращения: 02.04.2023).
4. Как альтернативные источники энергии помогают получать тепло и электричество - URL:<https://invlab.ru/tehnologii/alternativnaya-energiya/?ysclid=lfy241pgg2756412572> - Загл. с экрана. (дата обращения: 02.04.2023).
5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Альтернативные источники энергии. Учебное пособие. Издательство: ИНФРА-М, 2023 г.(дата обращения: 02.04.2023).

## **Alternative solar and wind energy**

N.V. Goroshnikova<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>[zmnataliya@yandex.ru](mailto:zmnataliya@yandex.ru)

**Keywords:** energy sources, solar energy, wind energy.

*This article discusses the concepts of renewable (alternative) and non-renewable (traditional) energy sources, the concepts of solar and wind energy, the possibility of switching to renewable energy sources. In addition, this article presents the pros and cons of solar and wind energy, the most effective option for using alternative solar and wind energy is proposed (combined use of solar and wind energy). This topic is relevant for humanity, since humanity "extracts" energy, mainly through the extraction and burning of various types of fuel, as well as through the operation of nuclear power plants (NPP). Alternative solar and wind energy is an*

*energy generation option that gives energy in a more environmentally friendly way and causes less harm to humanity and the environment.*

УДК 621.311

## **Производители микропроцессорных терминалов в России. Достоинства и недостатки их применения**

В.Е. Кравец<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>kravetsvladimir@mail.ru

**Ключевые слова:** Релейная защита и автоматика; микропроцессорные терминалы; реконструкция; релейные шкафы; Экра; реле.

*В данной статье описываются типы и последствия аварийных режимов в электроэнергетических системах, назначение релейной защиты. Рассматриваются крупные отечественные производители микропроцессорных терминалов, история их происхождения, преимущества каждой компании, косвенно затрагивается производимое оборудование. Кратко описываются основные достоинства и недостатки релейной защиты, выполненной на базе микропроцессорных терминалов. Анализируются существующие защиты трансформатора связи Усть-Илимской ТЭЦ, тип защит, место и количество их расположения. Производится выбор производителя устройств релейной защиты, предлагается вариант реконструкции с последующей заменой панелей на шкафы, включающих в себя микропроцессорные терминалы компании Экра с указанием моделей. В заключении проводится анализ существующих отечественных производителей, причины перехода многих предприятий на современный тип исполнения устройств релейной защиты.*

В электроэнергетических системах могут возникать различные аварийные режимы или повреждения. Возникновение таких режимов может привести к серьёзному снижению напряжения или увеличению тока на шинах электрических станций и подстанций. Ток короткого замыкания вызывает нагрев токоведущих частей и разрушение изоляции. Понижение напряжения вызывает нарушение нормальной работы потребителей и асинхронную работу электростанций энергосистемы.

Для уменьшения разрушений в месте повреждения и обеспечения нормальной работы остальной неповреждённой части энергосистемы требуется быстрое отключение повреждённого участка сети.

На возникающие различные повреждения и отклонения от нормальной работы энергосистемы реагирует релейная защита, которая выявляет их и действует либо на сигнал, либо на отключение.

В настоящее время благодаря развитию систем релейной защиты, активно применяются современные устройства релейной защиты и автоматики, работающее на базе микропроцессоров [1].

*Крупные Российские производители микропроцессорных терминалов релейной защиты.* Применение микропроцессорных терминалов отечественного производства является наиболее целесообразным, так как стоимость и время доставки комплектующих в случае технической неисправности устройства в разы ниже, чем у аналогов зарубежного производства. Помимо этого, программное обеспечение с завода на русском языке, что

существенно упрощает обслуживание, а при возникающих проблемах в его работе, имеется возможность обратиться к заводу изготовителю и в кратчайшие сроки получить рекомендации по устранению неполадок.

1. Экра – предприятие основано в 1991 году и зарекомендовало себя как производитель многофункциональных и надёжных микропроцессорных терминалов. Компания постоянно совершенствуется, внедряет различные инновационные решения в свою продукцию и предлагает на выбор большое количество устройств обеспечения защиты, мониторинга, управления и передачи информации практически для любого электротехнического оборудования различных отраслей [2].

2. Ещё одной крупной компанией по производству микропроцессорных терминалов и не только является ЧЭАЗ. Устройства БЭМП РУ могут обеспечивать все необходимые функции релейной защиты и автоматики, управления, сигнализации различного оборудования. Преимуществами данного продукта являются: низкая стоимость, наличие дополнительных функций, обеспечивающих удобное обслуживание, регистрацию и анализ аварийных режимов, высокая точность и стабильность характеристик [3].

3. Бреслер. Предприятие было основано на базе научно-исследовательской лаборатории кафедры ТОЭ Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова. Данная лаборатория ещё в 70-х годах работала над созданием устройств РЗА с применением новой для того времени микроэлектронной элементной базы, а в 80-х годах одной из первых в СССР выполняла опытную разработку микропроцессорной защиты генератора [4].

В настоящее время предприятие имеет собственную современную производственную базу. Для производства применяется современное технологическое оборудование ведущих мировых компаний. Фирма предлагает широкий выбор различных современных устройств для обеспечения защит, связи и измерений.

4. В 1990 году была создана мехатроника – первое российское предприятие, освоившее разработку и производство цифровых устройств релейной защиты и автоматики, а также других решений для оснащения распределительных устройств класса 0,4-220 кВ. Компания активно развивается, совершенствуется, наращивает выпуск существующих и разрабатывает новые устройства и решения, конкурирующие по своим параметрам с продукцией мирового уровня [5].

5. Релематика – компания, производящая качественное, высоконадёжное и технически совершенное оборудование, соответствующее мировым стандартам и прошедшее сертификацию в России. Фирма занимается разработкой, производством и пуско-наладочными работами микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики для всех классов напряжений, также разрабатывает сервисное программное обеспечение и программно-технические комплексы для нужд электроэнергетики [6].

*Основные преимущества и недостатки микропроцессорных устройств РЗА.*

1. Основным преимуществом микропроцессорных устройств является многофункциональность, которая достигается благодаря гибко программируемой логике, позволяющая создавать универсальные терминалы под защиты различного оборудования. Защиты могут быть выполнены на одной модели терминалов, что приводит к однотипности и упрощает обслуживание релейных шкафов.

2. Микропроцессорные устройства имеют меньшие размеры шкафов, относительно шкафов защит, выполненных на электромеханических реле. Данное преимущество позволяет экономить место, повысить удобство при обслуживании устройств, сократить расходы на транспортировку до места установки защит и облегчить монтаж.

3. Возможность отказаться от схемы-макета. На дисплеях терминалов защит изображается мнемосхема присоединения, на которой в реальном времени отображаются

положения коммутационных аппаратов. Кроме этого, имеется возможность подключить все микропроцессорные терминалы к системе SCADA, на которой отображена общая схема подстанции, значения нагрузок по каждому присоединению, напряжение на шинах, а также в реальном времени фиксируются возникающие аварийные ситуации.

4. Автоматическая система управления технологическим процессом (АСУ ТП) и самодиагностика обеспечивает постоянный контроль за состоянием устройства, что в свою очередь, позволяет преждевременно выявить неисправность или возможное ложное срабатывание, а также предпринять действия с целью устранения или ограничения выходного воздействия на коммутационный аппарат.

5. Точность измерения. Микропроцессорные устройства имеют высокую точность, благодаря которой погрешность измерения становится минимальной.

6. Устойчивость к механическим воздействиям позволяет значительно расширить область применения устройств релейной защиты.

7. Высокая чувствительность позволяет повысить надёжность отключения защищаемого оборудования при его повреждениях.

Основные недостатки микропроцессорных устройств РЗиА:

1. Основным недостатком микропроцессорных устройств РЗиА является их высокая стоимость, которая состоит из затрат на обслуживание, обучение электротехнического персонала. Развитие компаниями собственного производства комплектующих позволяет постепенно снижать конечную стоимость устройств.

2. Меньший диапазон рабочих температур микропроцессорных терминалов обязывает установку дополнительного оборудования для обогрева или охлаждения, что, в свою очередь, увеличивает затраты.

3. Более высокие требования к электромагнитной совместимости. Микропроцессорные устройства более подвержены влиянию электромагнитных помех в сравнении с электромеханическими реле, что также должно быть учтено при проектировании.

4. Низкая ремонтпригодность в сравнении с электромеханическими реле. При поломке устройств микропроцессорных терминалов нет возможности заменить отдельную неисправную деталь, возникает необходимость замены платы или блока, которые имеют достаточно высокую стоимость [7, 8].

*Анализ и предложение для замены устройств релейной защиты трансформатора связи Усть-Илимской ТЭЦ.* Рассматриваемым объектом будет являться трансформатор связи Т-1 Усть-Илимской ТЭЦ, имеющий коэффициент трансформации 110/10,5кВ и связывающий ГРУ 10,5кВ с ЗРУ 110кВ. Релейная защита данного трансформатора выполнена на четырёх панелях, включающих в себя физически и морально устаревшие электромеханические реле. Замена будет предлагаться на шкафы с микропроцессорными терминалами.

Основная часть защит расположена в ГРУ-10,5кВ, РЩ-1: панель 3Р «Панель защиты Т-1», панель 6Р «Панель РПН и УРОВ Т-1», панель 7Р «Панель автоматики Т-1».

Терминалы производителей Релематика, Мехатроника и Бреслер ранее на производстве не применялись, шкафы от компании Экра в количестве превосходят терминалы производства ЧЭАЗ и установлены в качестве защит 3, 4 воздушной линии и линии УИЦКК. Применение терминалов фирмы Экра является в данном случае более целесообразным для исключения многообразия устройств и необходимости отправлять на обучение электротехнический персонал, который будет заниматься обслуживанием.

Используемые шкафы имеют модель ШЭ2607, панель 3Р предлагается заменить шкафом с терминалом БЭ2704v041, данный терминал включает в себя комплект основных защит трансформатора; панель 6Р заменяется на терминал БЭ2704v043, включающий в себя дифференциальную защиту ошиновки низшего напряжения и УРОВ на стороне 10,5кВ; терминалом БЭ2502А0501 заменяется панель 7Р, с помощью которого будет

осуществляться регулирование под нагрузкой; также будет добавлен шкаф с терминалом БЭ2502А1401 для осуществления контроля изоляции вводов и блокировки при неисправностях цепей напряжения.

На стороне 110кВ в ЗРУ, РЩ-1 расположена одна панель 67Р «Панель автоматики Т-1», её сменил шкаф с терминалом БЭ2704v073, имеющий комплект резервных защит Т-1 и автоматику управления выключателем [9].

Анализируя всё вышесказанное можно отметить, в России имеется достаточное количество развивающихся предприятий, занимающихся изготовлением микропроцессорных терминалов. Благодаря этому, появляется возможность полностью отказаться от установки устройств релейной защиты зарубежного производства и получить ряд преимуществ, рассмотренных выше. В настоящее время на большинстве предприятий активно внедряется релейная защита на микропроцессорных терминалах, успевшая себя зарекомендовать как надёжная, высокочувствительная и более точная альтернатива панелям с устаревшими устройствами.

Таким образом, развитие релейной защиты и переход от электромеханических реле к микропроцессорным терминалам позволило расширить функциональность защит и добиться повышенной точности измерений.

### **Литература**

1. Бреслер. История. - URL: <https://www.bresler.ru/istoriya> – Загл. с экрана. (Дата обращения 9.04.2023)
2. Киреева Э.А., Цырук С.А., Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288с.
3. Мехатроника. История. -URL: <https://www.mtrele.ru/about-company/history/> – Загл. с экрана. (Дата обращения 9.04.2023).
4. Микропроцессорные блоки серии БЭМП РУ. - URL:<https://www.cheaz.ru/products/rpd/bemp-ru.html> – Загл. с экрана. (Дата обращения 9.06.2022).
5. Проекты цифровых устройств, комплексов релейной защиты и автоматики. - URL:<https://releematika.ru/projects/> – Загл. с экрана. (Дата обращения 9.04.2023).
6. Преимущества и недостатки микропроцессорных защит оборудования электроустановок. URL: <https://electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/1249-preimushhestva-i-nedostatki.html> – Загл. с экрана. (Дата обращения 9.04.2023).
7. Средства релейной защиты и автоматики: состояние и перспективы. - URL: <https://marketelectro.ru/content/sredstvarelynoyazashchity> – Загл. с экрана. (Дата обращения 9.04.2023).
8. Шкафы защит трансформатора (автотрансформатора) ШЭ2607, ШЭ2710. - URL: <https://ekra.ru/product/rz-ps-110-750kv/z-atr/she2607-she2710/> – Загл. с экрана. (Дата обращения 9.04.2023).
9. Экра. Миссия и ценности. URL: [https://ekra.ru/company/mission\\_values/](https://ekra.ru/company/mission_values/) – Загл. с экрана. (Дата обращения 9.04.2023).

## **Manufacturers of microprocessor terminals in Russia. Advantages and disadvantages of their use**

V.E. Kravets<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>[kravetsvladimir@mail.ru](mailto:kravetsvladimir@mail.ru)

Keywords: Relay protection and automation; microprocessor terminals; reconstruction; relay cabinets; Ekra; relays.



*This article describes the types and consequences of emergency modes in electric power systems, the purpose and types of operation of relay protection. The major domestic manufacturers of microprocessor terminals, the history of their origin, the advantages of each company are considered, the manufactured equipment is indirectly affected. The main advantages and disadvantages of relay protection based on microprocessor terminals are briefly described. The existing protections of the Ust-Ilimskaya CHPP communication transformer, the type of protections, the location and number of their location are analyzed. The choice of the manufacturer of relay protection devices is made, a reconstruction option is proposed with the subsequent replacement of panels with cabinets that include Ecra microprocessor terminals with the indication of models. In conclusion, the analysis of existing domestic manufacturers, the reasons for the transition of many enterprises to the modern type of execution of relay protection devices is carried out.*

УДК 628.977.2

### **Проблемы естественного освещения лекционных аудиторий учебных заведений**

Д.С. Маметьев<sup>а</sup>, М.Ш. Сююнчгереев<sup>б</sup>, О.Ш. Белявская<sup>с</sup>

Тюменский индустриальный университет, ул. Володарского 38, Тюмень, Россия

<sup>а</sup>den.mamentev@mail.ru, <sup>б</sup>ddosserzz@gmail.com, <sup>с</sup>beljavskajaos@tyuiu.ru

Ключевые слова: боковое освещение, коэффициент естественной освещённости, люксметр, DIALuxEVO.

*Работа посвящена исследованию естественного освещения как фактора среды в лекционной аудитории. Отмечено, что эффективная среда обучения должна обеспечивать оптимальный визуальный комфорт, способствовать концентрации внимания и поддерживать общее самочувствие учащихся и преподавателей, то есть организация учебной среды в высших учебных заведениях является важным фактором, влияющим на вовлеченность студентов и результаты обучения. Двумя способами исследован уровень естественного освещения лекционной аудитории ФГБОУ ВО «ТИУ»: измерительным прибором и при помощи технологий информационного моделирования зданий. Приведён сравнительный анализ результатов исследования. Результаты работы продемонстрировали эффективность применения BIM-технологий при исследовании уровня бокового естественного освещения помещений.*

Естественное освещение играет фундаментальную роль в дизайне и функциональности учебных помещений, особенно в лекционных залах, где собирается большое количество студентов. Важность такого фактора, как освещение, в учебной среде давно признана, и исследования подчеркивают его положительное влияние на здоровье, благополучие и когнитивные способности человека [1,2]. Однако, несмотря на доказанные преимущества, проблема недостаточного естественного освещения в учебных помещениях, остается распространенной.

Эффективная среда обучения должна обеспечивать оптимальный визуальный комфорт, способствовать концентрации внимания и поддерживать общее самочувствие учащихся и преподавателей, то есть организация учебной среды в высших учебных заведениях является важным фактором, влияющим на вовлеченность студентов и результаты обучения [3]. Физический дизайн учебной среды, одним из основных

компонентов которого является уровень освещения, играет решающую роль в стимулировании креативности учащихся[4]. В то же время естественный свет, обладающий динамическими свойствами, способствует ощущению связи с внешней средой, положительно влияя на физиологию и психологию человека [5]. Таким образом, включение стратегий дневного освещения в процесс проектирования лекционного зала потенциально может улучшить качество обучения и способствовать общему успеху и удовлетворенности людей в учебной среде.

В ходе данной работы была исследована 285 аудитория учебно-лабораторного корпуса 8/6 Тюменского индустриального университета, расположенного по адресу г. Тюмень, ул. Луначарского 2, корпус 6. По проекту в данной аудитории должен был располагаться читальный зал библиотеки площадью 432 м<sup>2</sup>. По этой причине в аудитории присутствует грузовой лифт. Также в аудитории располагается 15 несущих колонн различного сечения, остекление – витражное, стёкла расположены под углом 8° к вертикали вдоль всей длины двух стен. Аудитория представлена на рисунке 1.



Рис.1. Рабочее пространство аудитории

Большое количество рядов и удалённость рабочего пространства от оконных проёмов создают множество проблем, препятствующих нормальному протеканию образовательного процесса.

Был проведен опрос тех, кто занимается в этой аудитории, который показал, что около половины респондентов не считают удобным своё рабочее место, а более трети – не видят преподавателя со своего места (рисунок 2).



Рис. 2. Результаты опроса

Среди других проблем опрашиваемые выделяли:

- недостаточный уровень освещения
- плохую акустику
- воздействие солнечного света на глаза из-за неверного расположения рабочих мест
- трату времени на расстановку парт

Проведено исследование уровня естественного освещения при помощи коэффициента естественной освещённости (КЕО). Анализ КЕО выполнялся в трёх точках

помещения. Эти точки располагались на уровне горизонтальной рабочей плоскости, т.е. на уровне рабочего стола (на высоте 0,8 м от пола). Первая точка располагалась на расстоянии 1 м от окна, вторая – в центре помещения на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза и рабочей поверхности, третья – в глубине помещения, на расстоянии 1 м от стены. В третьей точке наиболее неблагоприятные условия освещенности.

Методика измерения КЕО точек в помещении люксметром заключается в одновременном замере абсолютной освещенности (в лк) в данной точке помещения и под открытым небом с последующим вычислением отношения в процентах полученных значений. Одним из фотоэлементов измеряется освещенность на открытой площадке, а другим одновременно измеряется освещенность точек в помещении [6]. Прибор изображён на рисунке 3.



Рис. 3. Люксметр «ТКА-Люкс»:  
1 – блок обработки сигналов; 2 – фотометрическая головка

Если измерения на открытой площадке затруднены, используют непрозрачный вертикальный экран, с помощью которого отсекается 1/2 полусферы небосвода. При использовании такого экрана фотоэлемент достаточно выдвинуть через проем в стене до ее наружной грани, при этом выше проёма не должно быть затеняющих конструкций. Для получения полного значения наружной освещенности результаты замеров, выполненные с применением экрана, удваиваются. Проводить замеры освещенности нужно при отсутствии облучения помещений и фотоэлемента прямыми лучами солнца. Необходимо следить, чтобы во время замеров на фотоэлемент не падала тень от близко расположенных людей, а также случайных предметов.

Измерение освещенности для каждой точки выполнялось дважды, для расчета принималось среднее значение.

Наряду с измерением КЕО при помощи люксметра, был выполнен расчёт этого параметра в программном комплексе DIALuxEVO. Для выполнения расчёта КЕО в данном комплексе, необходимо:

- построить трёхмерную модель местности и аудитории (рисунок 4);

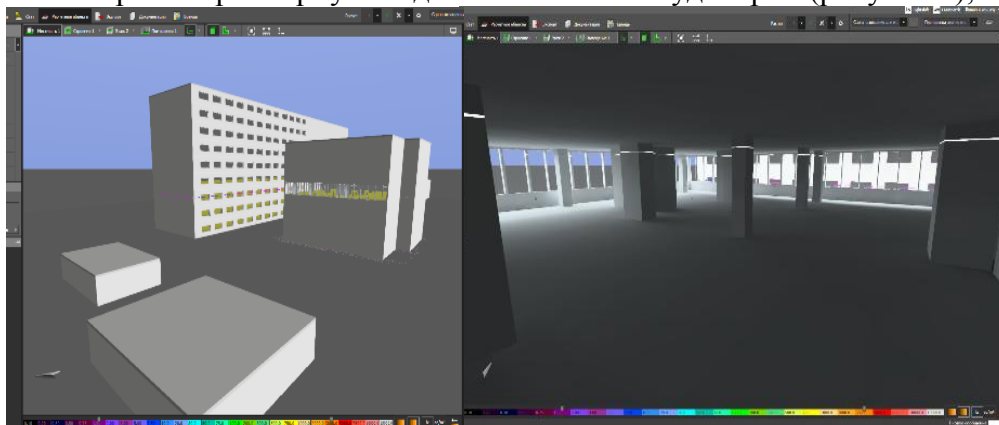


Рис. 4. Модель местности и аудитории в DIALuxEVO

- задать географические координаты местности, дату и время измерений (измерения проводились 3 ноября 2022 года в 12:00), тип неба (облачное);
  - задать направление севера;
  - указать коэффициенты отражения поверхностей: потолков, полов и стен в аудитории и фасада противостоящего здания;
  - указать коэффициент эксплуатации световых проёмов;
  - выбрать положение расчётных точек и тип сцены освещения.
- Результаты исследования КЕО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сводная таблица значений КЕО

Расчётная точка №	КЕО, %	
	Люксметр	DIALux EVO
1	4,89	5,21
2	0,26	0,26
3	0,29	0,12

Наблюдается сходство значений, полученных разными способами, то есть тенденция на уменьшение КЕО при отдалении от светового проёма сохраняется.

В соответствии с [7] минимальное значение КЕО при боковом естественном освещении в учебной аудитории ВУЗа составляет 1,2 %. нормируемое значение КЕО должно быть обеспечено в расчетной точке в центре помещения на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза и рабочей поверхности – в точке №2. Нормативное значение КЕО существенно превышает расчётное, значит в аудитории не выполняется норма по боковому естественному освещению.

Таким образом, естественное освещение – важный фактор учебной среды. Проблемы, связанные с недостатком количества естественного света в аудиториях, приводят к снижению вовлечённости студентов и, как следствие, к ухудшению качества образовательного процесса. Одним из инструментов исследования уровня естественного освещения являются технологии информационного моделирования зданий. Одним из главных преимуществ использования программ для моделирования является их способность совершать большое число итераций в короткий период времени, что позволяет ускорить процессы расчётов различных характеристик помещений, а также повысить точность и надёжность результатов. Это может помочь архитекторам и инженерам ускорить процесс определения наиболее эффективных проектных решений, свести к минимуму риск ошибок и упущений, а также эффективно и наглядно представлять свои решения заказчикам.

## Литература

1. Гигиеническое нормирование естественного освещения: проблемы, задачи, международный опыт (обзорная статья) [Электронный ресурс] / И.И. Новикова, Н.А. Зубцовская, М.А. Лобкис, Г.П. Ивлева // Здоровье населения и среда обитания. – 2020. – №3. – С. 10-15. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskoe-normirovanie-estestvennogo-osvescheniya-problemy-zadachi-mezhdunarodnyy-opyt-obzornaya-statya/viewer>. – (Дата обращения 08.11.2022).
2. ГОСТ 24940-2016. Здания и сооружения. Методы измерения освещённости. Межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2016 г. № 1442-ст : введен впервые : дата введения 2017-04-01 / разработан НИИСФ РААСН. – Текст : электронный // Москва : Стандартинформ, 2016. – URL: [https://ntm.ru/UserFiles/File/document/SVET/GOST\\_24940-2016.pdf/](https://ntm.ru/UserFiles/File/document/SVET/GOST_24940-2016.pdf/) (Дата обращения: 05.03.2023).
3. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* : СП 52.13330.2016 : утв. М-вом строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 07.11.2016 : введ. в действие 08.05.2017 / разработан НИИСФ РААСН и

ООО «ЦЕРЕРА-ЭКСПЕРТ». // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197/> (дата обращения: 05.11.2022). Шеметова, Е.Г. Исследование освещённости рабочих мест студентов университета [Электронный ресурс] / Е.Г. Шеметова // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № 2-5. – С. 118-121. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-osveschennosti-rabochih-mest-studentov-universiteta/viewer>. (Дата обращения: 08.11.2022).

4. Hill, M. C. The impact of physical classroom environment on student satisfaction and student evaluation of teaching in the university environment / M. C. Hill, K. K. Epps. // Academy of Educational Leadership Journal. – 2010. – Volume 14, Number 4. – URL: <https://digitalcommons.kennesaw.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2311&context=facpubs> (Дата обращения: 14.02.2023).

5. Курдюкова, Е.А. Освещённость учебных аудиторий [Электронный ресурс] / Е.А. Курдюкова // Вопросы науки и образования. – 2017. – № 9. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osveschennost-uchebnyh-auditoriy/viewer>. (Дата обращения: 10.11.2022).

6. Савчук, Е.И. Образовательная среда как основа инновационных процессов в образовательном учреждении / Е.И. Савчук // Общая педагогика, история педагогики и образования. – 2015. – № 1. – С. 46-52. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatel'naya-sreda-kak-osnova-innovatsionnyh-protsessov-v-obrazovatel'nom-uchrezhdenii/viewer>. (Дата обращения: 08.02.2023).

### **Problems of natural illumination of lecture halls of educational institutions**

D.S. Mametev<sup>a</sup>, M.S. Syuyunchgereev<sup>b</sup>, O.S. Belyavskaya<sup>c</sup>

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Industrial University of Tyumen», 38 Volodarskogost., Tyumen, Russian Federation

<sup>a</sup>[den.mametev@mail.ru](mailto:den.mametev@mail.ru), <sup>b</sup>[ddosserzz@gmail.com](mailto:ddosserzz@gmail.com), <sup>c</sup>[beljavskajaos@tyuiu.ru](mailto:beljavskajaos@tyuiu.ru)

Key words: side lighting, natural illumination coefficient, luxmeter, DIALux EVO.

*The work is devoted to the study of natural light as a factor of the environment in the lecture hall. It is noted that an effective learning environment should provide optimal visual comfort, promote concentration and maintain the general well-being of students and teachers, that is, the organization of the learning environment in higher education institutions is an important factor affecting student engagement and learning outcomes. The level of natural illumination of the lecture hall of the FGBOU VO "TIU" was studied in two ways: with a measuring device and with the help of building information modeling technologies. A comparative analysis of the results of the study is given. The results of the work demonstrated the effectiveness of the use of BIM technologies in the study of the level of lateral natural lighting of premises.*

УДК 620.9

## Обзор действующей схемы дифференциальной защиты шин ОРУ-500 кВ БГЭС

Н.А. Морозов<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>kolmoroz@gmail.com

Ключевые слова: дифференциальная защита шин; дифференциальная защита шин с торможением; устройство резервирования отказа выключателя; релейная защита и автоматика; короткое замыкание; секция шин.

*В данной статье произведён обзор действующей схемы дифференциальной защиты шин и дифференциальной защиты шин с торможением на БГЭС. Для защиты оборудования систем шин 500 кВ на БГЭС от всех видов короткого замыкания используются дифференциальная защита с токовым реле типа РНТ и дифференциальная защита с торможением при значительных кратностях токов короткого замыкания. Использование данного типа защит было организовано с момента пуско-наладочных работ и ввода в эксплуатацию БГЭС в 1961 году. На сегодняшний день элементная база данных защит устарела и требует технического перевооружения. В статье отмечены возможные пути развития объекта исследования, которые позволят использовать новые технологии и реализовывать системы цифровизации объектов энергохозяйства.*

В зону действия дифференциальной защиты шин 500 кВ (ДЗШ и ДЗШТ) входят шины, шинные разъединители, выключатели всех присоединений, трансформаторы напряжения с ошиновкой и другое оборудование, расположенное до трансформаторов тока подключенных к токовым цепям ДЗШ.

ДЗШ и дифференциальной защиты шин с торможением (ДЗШТ) действуют на отключение В-500 соответствующей системы шин. На отключение "средних" В-500 кВ ДЗШ и ДЗШТ не действуют. При работе ДЗШ II (секция шин) СШ и ДЗШТ II СШ осуществляется запрет АПВ ВЛ-500 кВ.

При коротком замыкании на шинах в зоне действия ДЗШ по всем присоединениям протекает ток, направленный к месту повреждения, а в дифференциальном реле протекает суммарный ток, под действием которого срабатывает реле. При внешнем коротком замыкании на одном из присоединений сумма токов, подтекающих к шинам по неповрежденным присоединениям, равна току, оттекающего от шин по поврежденному присоединению. Сумма токов в этом случае равна нулю (с учетом тока небаланса, вызванного различными характеристиками ТТ, соединительных проводов и т.д.) и реле не действует. ДЗШ имеет пусковые и чувствительные органы. Пусковые органы обеспечивают правильное срабатывание ДЗШ при повреждении шин при любых вариантах первичной схемы подстанции. Чувствительные органы обеспечивают необходимую чувствительность ДЗШ по току при нормальных, ремонтных и аварийных режимах, при опробовании системы шин (после ремонта или КЗ) включением выключателя одного из присоединений, а также для обеспечения невозврата ДЗШ после КЗ с отказом одного из выключателей.

Для ДЗШ I(II) СШ с реле РНТ используются отдельные обмотки трансформаторов тока. Токовые цепи ДЗШ собраны в клеммных шкафах на ОРУ-500 кВ без испытательных блоков в токовых цепях присоединений (шкаф токовых цепей ДЗШ-1 в ячейке В-2АТ, шкаф токовых цепей ДЗШ-2 – в ячейке В-569), откуда они подаются на реле через

испытательный блок 1БИ «Токо-вые цепи ДЗШ-1(2) СШ», установленный на панели ДЗШ. Наглядно представить организацию ДЗШ и ДЗШТ на БГЭС можно в виде рисунка 1 [1].

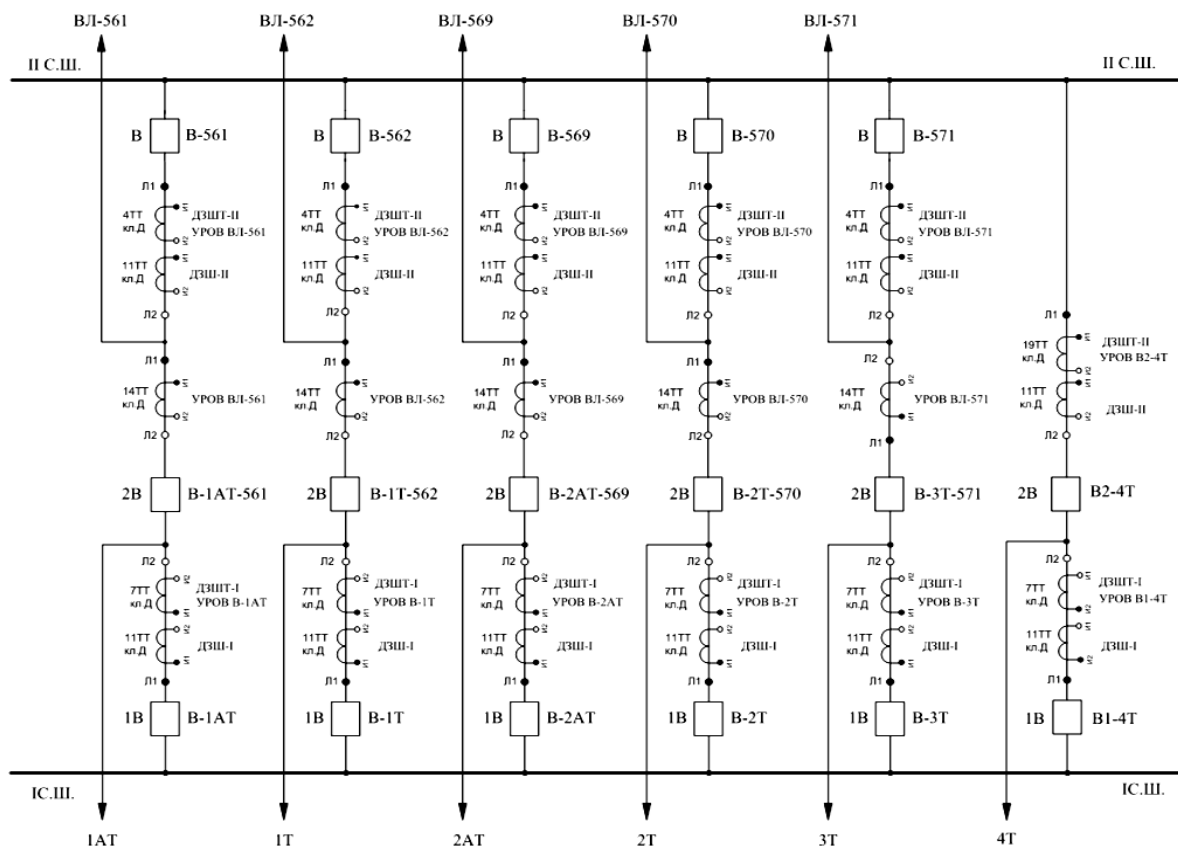


Рис. 1. Поясняющая схема ДЗШ и ДЗШТ на БГЭС

Согласно пункта 3.2.123 Правил устройства электроустановок дифференциальная защита, должна быть выполнена с устройством контроля исправности вторичных цепей задействованных трансформаторов тока, действующим с выдержкой времени на вывод защиты из работы и на сигнал [2, с. 272]. Данное требования нормативного документа для ДЗШ на БГЭС реализовано через миллиамперметр и УКТЦ.

ДЗШТ предназначена для быстрого и селективного отключения шин и присоединенного к ним оборудования при возникновении на них КЗ. Комплект ДЗШТ позволяет выполнить чувствительную дифференциальную защиту при работе трансформаторов тока с погрешностью до 30-40%. Увеличение чувствительности ДЗШТ обеспечивается благодаря применению пусковых органов с торможением для каждой из фаз и специальных промежуточных трансформаторов тока (ПТТ) с малым вторичным током. Работу данных устройств можно представить в виде рисунка 2 [1].

Принцип действия ДЗШТ основан на сравнении рабочего (геометрическая сумма токов) и тормозного (разность между арифметической и геометрической суммами токов) токов в пусковых органах. При КЗ в зоне тормозной ток близок к нулю и пусковой орган срабатывает под воздействием рабочего тока, пропорционального геометрической сумме токов.

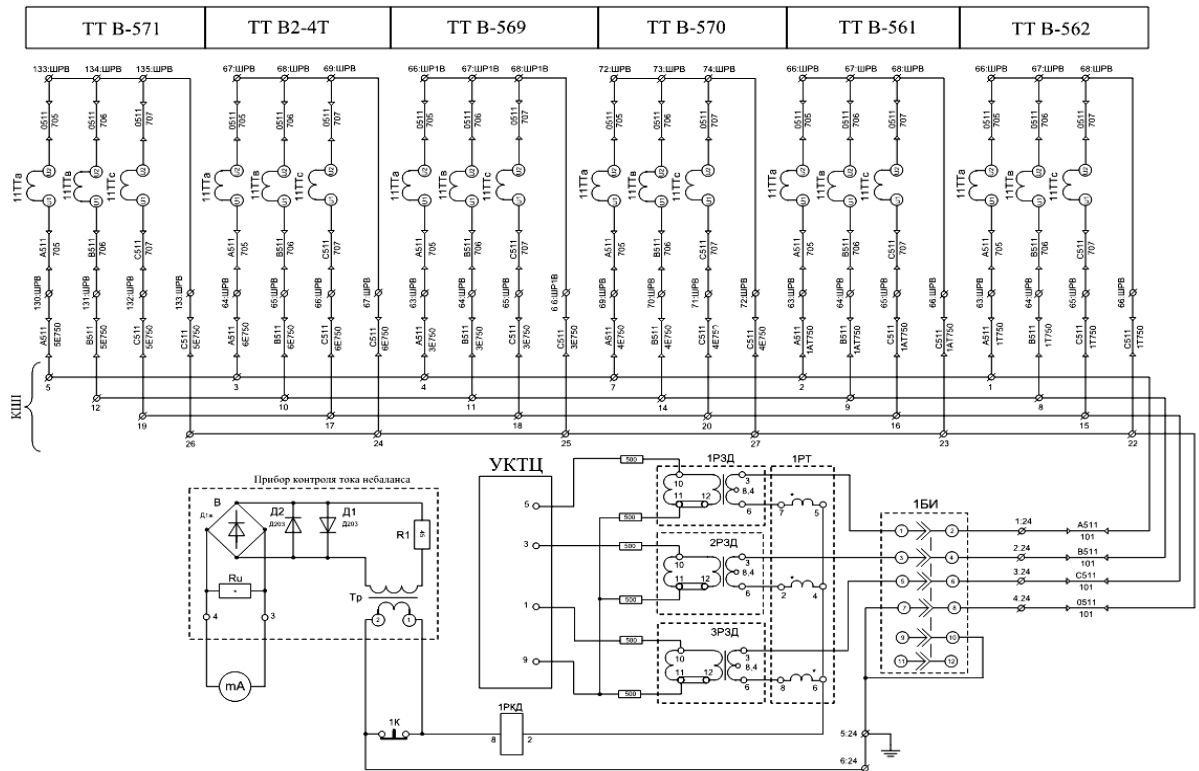


Рис. 2. Организация токовых цепей ДЗШ

При внешнем КЗ тормозной ток пропорционален удвоенной сумме тока КЗ, а рабочий ток равен нулю (геометрическая сумма токов равна нулю) и пусковой орган не работает.

Организация токовых цепей ДЗШТ представлена на рисунке 3 [1].

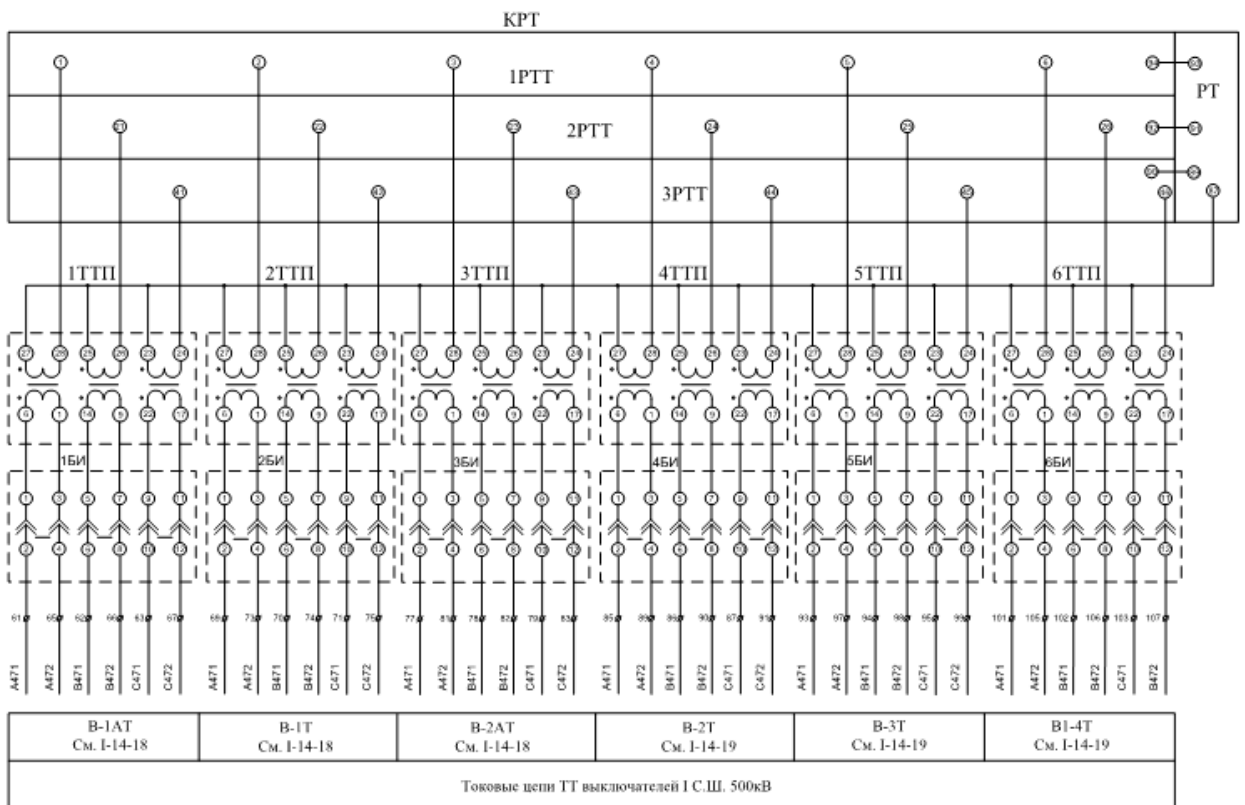


Рис.3. Организация токовых цепей ДЗШТ



Как говорилось ранее, ДЗШ и ДЗШТ реализовано через реле РНТ. На данный момент организация данных защит возможна на микропроцессорной базе панелей шкафа защит сборных шин типа ШЭ2607 065 ООО НПП «ЭКРА». В рамках диссертационной научной работы будет предложена модернизация данных защит на элементной базе этого шкафа.

Организация ДЗШ и ДЗШТ на микропроцессорной базе позволит:

- повысит отказо-устойчивость оборудования, что положительно скажется на надежности всей энергосистемы;
- позволит сократить издержки на техническое обслуживание РЗиА согласно приказа №555 от 13.07.2020 г Министерство энергетики Российской Федерации [3, с. 46];
- позволит использовать новые технологии и реализовывать системы цифровизации объектов энергохозяйства.

### **Литература**

1. Исполнительные схемы «ДЗШ, ДЗШТ и УРОВ- 500 кВ» ООО «ЕвроСибЭнерго – Гидрогенерация» филиал «Братская ГЭС».
2. Об утверждении глав Правил устройства электроустановок. Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204 – URL: <https://diplomprof.ru/wp-content/uploads/2020/11/pravila-ustrojstva-elektrostanovok.pdf>.
3. Об утверждении правил технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и автоматики и внесении изменений в требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики", утвержденные приказом Минэнерго России от 25 октября 2017 г. № 1013. Приказ Минэнерго РФ от 13.07.2020 № 555 – URL: [https://www.soups.ru/fileadmin/files/laws/orders/pr555\\_130720me.pdf](https://www.soups.ru/fileadmin/files/laws/orders/pr555_130720me.pdf)

## **Overview of the current differential protection scheme for ORU-500 kV BGES tires**

N.A. Morozov<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>kolmoroz@gmail.com

**Key words:** differential tire protection; differential tire protection with braking; switch failure backup device; relay protection and automation; short circuit; tire section.

*This article provides an overview of the current scheme of differential tire protection and differential tire protection with braking at the BGES. Differential protection with a current relay of the RNT type and differential protection with braking at significant multiplicities of short-circuit currents are used to protect the equipment of 500 kV bus systems at BGES from all types of short circuit. The use of this type of protection has been organized since the commissioning and commissioning of the BPP in 1961. To date, the element database of protections is outdated and requires technical re-equipment. The article highlights possible ways of development of the research object, which will allow using new technologies and implementing digitalization systems for energy facilities.*

УДК 621.316.542

## Обзор современных высоковольтных выключателей

А.А. Носиков<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>logos-69@mail.ru

**Ключевые слова:** элегазовые, вакуумные, воздушные, масляные и электромагнитные выключатели, гашение дуги, номинальное напряжение, экономическая оценка.

*Целью данного обзора является рассмотрение различных видов современных высоковольтных выключателей, их области применения, достоинств и недостатков, перспектив развития. Выключатели высокого напряжения (ВН) предназначены для оперативной коммутации цепей переменного тока напряжением 3 кВ и выше в номинальном режиме эксплуатации, и для автоматического отключения цепи при перегрузке, либо К.З. Выбор того или иного выключателя зависит от ряда факторов, таких как: необходимое номинальное напряжение, номинальные токи отключения, влияние на окружающую среду, стоимость электрического аппарата, его габариты и т. д. Выяснили, что элегазовые выключатели используются чаще остальных, но стоит отметить дороговизну и невозможность использования при низких температурах. При напряжениях не выше 110 кВ им составляют конкуренцию вакуумные выключатели т.к. отсутствует шум при операциях, отсутствуют загрязнения окружающей среды, удобны в эксплуатации и у них малые эксплуатационные расходы.*

Современный уровень развития электроэнергетики предъявляет все более высокие требования к надежности и ресурсу коммутационного электроэнергетического оборудования и, прежде всего, к выключателям переменного тока высокого напряжения (ВВ). ВВ предназначены для коммутации электрических сетей в нормальных и аварийных режимах и используются для формирования схем выдачи мощности от электростанций к потребителю, ее передачи на расстояние и управления энергетическими системами. Исследования, разработки и внедрение в эксплуатацию ВВ как силового коммутационного оборудования начались с масляных и маломасляных выключателей (1910 - 1950-е гг.), далее в эксплуатации появились более совершенные воздушные выключатели (1940 — 1960-е гг.), затем — вакуумные выключатели и элегазовые выключатели [1].

Проведем обзор нормативной документации. Представлены технические требования и руководство по выбору коммутационного оборудования высокого напряжения [2]. В дополнении к этому требования к монтажу выключателей ВН [3]. Для выключателей ВН переменного тока от 3 до 750 кВ, а так же для выключателей, разработанных до 1 января 2007 г. приведена классификация выключателей, основные параметры, расшифровка, и требования к ним.

Выделим основные требования к выключателям высокого напряжения: надежное отключение любых токов (от десятков ампер до номинального тока отключения); быстрота действия, т. е. наименьшее время отключения; пригодность для быстросрабатывающего автоматического повторного включения, т.е. быстрое включение выключателя сразу же после отключения; возможность пофазного (пополюсного) управления для выключателей 110кВ и выше; легкость ревизии и осмотра контактов; взрыво- и пожаробезопасность; удобство транспортировки и эксплуатации [4,5].

Выключатели высокого напряжения должны длительно выдерживать номинальный ток и номинальное напряжение.

Кратко рассмотрим принцип действия элегазовых, вакуумных, воздушных, масляных и электромагнитных выключателей.

В масляных выключателях дугогасительное устройство заполнено трансформаторным маслом. Гашение электрической дуги осуществляется путем эффективного ее охлаждения потоками газа, возникающего при разложении масла дугой.

В элегазовых выключателях, используемых на современных электрических подстанциях, гашение электрической дуги происходит при ее интенсивном охлаждении потоком газа. В элегазе канал столба дуги обладает высокой электрической проводимостью, и его разрушение не происходит до естественного перехода тока через нуль, что исключает появление перенапряжений, например, при отключении ненагруженных трансформаторов.

Гашение дуги в электромагнитном выключателе осуществляется при помощи магнитного дутья в камерах с узкими (прямыми, извилистыми и т. п.) щелями или в камерах с дугогасительными решетками.

В основе конструкции вакуумных высоковольтных коммутаторов лежит идея использования разреженной воздушной среды не склонной к ионизации, для гашения электрической дуги, которая возникает при разрыве токовой цепи[6].

Для гашения дуги в выключателях воздушного типа используется сжатый воздух под давлением 2-4 Мпа. Дугогасительное устройство и токоведущие части изолируются с помощью фарфора и других аналогичных материалов. Воздушные выключатели конструктивно различаются между собой в зависимости от таких факторов, как номинальное напряжение, способ подачи сжатого воздуха и других.

Приведем сравнительную характеристику выключателей, рассмотрев их достоинства и недостатки в разных критериях, которые учитывают при выборе выключателей.

При номинальном напряжении 6—10 кВ и редких коммутациях целесообразно применение масляных выключателей. У них простая конструкция, выдерживает большие токи, можно вставлять трансформаторы тока, но масло нужно постоянно менять и пожаробезопасность у таких выключателей желает лучшего. Необходимо обслуживать. При частых коммутациях рекомендуется применять вакуумные и элегазовые, обладающие большим сроком службы. В настоящее время масляные выключатели на 6-35 кВ вытесняются данными выключателями.

При номинальном напряжении 35—110 кВ и номинальных токах отключения до 20 кА целесообразно применять масляные выключатели. Стоимость масляных выключателей – от 15 до 400 тысяч рублей за единицу.

При больших номинальных напряжениях и больших номинальных токах отключения применяются воздушные и элегазовые выключатели. Воздушные выключатели, наименее эффективные, крупные по габаритным размерам и дорогие как в обслуживании, так и в цене (100 до 800 тысяч рублей и выше), в наше время практически не используются и отдается предпочтение элегазовым выключателям т.к. применение элегаза вместо масла и сжатого воздуха позволяет в 2...2,5 раза повысить параметры ДГУ и в 2 раза сократить их количество в выключателях 220...1150 кВ, уменьшить габариты и массу аппаратов, значительно повысить надежность их работы и снизить эксплуатационные расходы за счет увеличения межремонтного периода до 15 лет. Данные устройства могут стоить от 6000 рублей и на порядок выше.

При экономической оценке выбираемого типа выключателей следует учесть, что, несмотря на то, что вакуумные выключатели имеют большую стоимость (от 12 до 240 тысяч рублей), применение их более оправдано ввиду малых расходов на техническое обслуживание и большого срока службы ДУ (до 25 лет). В настоящее время вакуумные

выключатели стали доминирующими аппаратами для электрических сетей напряжением 6-35 кВ. На напряжения выше 110 кВ не используются.

#### **Литература**

1. ГОСТ Р 55716-2013. Коммутационная аппаратура высокого напряжения.
2. ГОСТ Р 52565-2006. Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия.
3. ГОСТ 687-78. Выключатели переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия.
4. СП 76.13330.2016. Электротехнические устройства.
5. Тонконогов Е. Н. Выключатели переменного тока высокого напряжения: учебное пособие / Е. Н. Тонконогов. — СПб. : Изд-во Политехи, ун-та, 2015 —263 с.
6. Шакиров А.Р. Исследование конструкции высоковольтных выключателей // Экономика и социум №5 (72), 2020 – С. 694-697.

### **Overview of modern high-voltage circuit breakers**

A.A.Nosikov<sup>a</sup>

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>logos-69@mail.ru

**Key words:** SF6, vacuum, air, oil and electromagnetic circuit breakers, arc extinguishing, rated voltage, economic evaluation.

*The purpose of this review is to consider various types of modern high-voltage circuit breakers, their scope, advantages and disadvantages, and development prospects. High voltage switches (HV) are designed for operational switching of alternating current circuits with a voltage of 3 kV and higher in the nominal operating mode, and for automatic circuit shutdown in case of overload or short circuit. The choice of one or another circuit breaker depends on a number of factors, such as: required rated voltage, rated breaking currents, environmental impact, cost of the electrical apparatus, its dimensions, etc. It was found that SF6 circuit breakers are used more often than others, but it is worth noting the high cost and inability to use at low temperatures. At voltages not higher than 110 kV, vacuum circuit breakers compete with them no operation noise, no pollution, easy to operate and low maintenance cost.*

УДК 620.92

### **Использование нетрадиционных источников энергии и других**

Е.Н. Порошин<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>Poroshin1337@yandex.ru

**Ключевые слова:** энергия, энергетика, нетрадиционные источники энергии, альтернативный источник, солнечная энергия, выработка электро- и тепловой энергии.

*В данной статье проанализированы виды альтернативных источников энергии, основные виды нетрадиционных источников энергии, а также рассмотрена*

*актуальность использования нетрадиционных источников энергии на сегодняшний день. Затронуты вопросы нетрадиционных источников энергии, которые имеют хорошую перспективу для будущего замещения традиционной энергии. Отмечена и возобновляемая энергия, которая на сегодняшний день не так востребована, как невозобновляемая, однако она представляет главный интерес при решении вопросов экономичности использования и низком причинении вреда окружающей среде. Сделан анализ причины замещения традиционных источников энергии на нетрадиционные. В связи с этим появится возможность брать энергию из возобновляемых ресурсов, где также не менее значимым фактом является ее экологичность и экономичность.*

Из-за использования и производства любого вида энергии возникает большое количество загрязнений как атмосферы, так и самой Земли в целом. Список таких опасных веществ достаточно велик и на удивление длинный. Из-за этого навязывается логичный вопрос: должна ли окружающая среда с каждым разом деградировать при производстве энергии? Ни для кого не секрет, что большая часть человеческой деятельности оказывает огромное вредное воздействие на природу, и степень ущерба может варьироваться [1].

Человек оказывает значительное воздействие на окружающую среду, но в природе существуют естественные компенсационные механизмы, которые поддерживают окружающую среду и живущих в ней людей в состоянии равновесия, когда все изменения происходят очень медленно. Однако деятельность человека часто нарушает этот баланс, вызывая внезапные и значительные изменения в состоянии окружающей среды, с которыми не могут справиться ни люди ни природа.

Одним из таких видов деятельности человека, которое нарушает тот самый баланс окружающей среды, является производство энергии традиционными способами, в результате чего возникает большое количество вредных веществ, тем самым загрязняя все живое

Альтернативными источниками энергии служат такие природные явления, которые вырабатываются естественным образом [2]. Один из главных минусов традиционной энергии по сравнению с альтернативной является истощение ресурсов, когда, в свою очередь, альтернативные источники энергии имеют практически бесконечный запас с возможностью постоянного его возобновления. Традиционные ресурсы это такие, как уголь, нефть, газ и другие виды данных ресурсов и могут быть исчерпаны в ближайшем будущем при текущих темпах использования. Неисчерпаемость и экологическая чистота, в этом и состоит главное преимущество альтернативной энергии над традиционной, поскольку при их использовании, по сравнению с невозобновляемыми энергоресурсами, не происходит изменения экологического баланса планеты[1].

В данной статье будет рассмотрено производство тепло- и электроэнергии из таких природных источников, как падающая вода, ветер, солнечная энергия, а также будут затронуты менее популярные возобновляемые источники энергии.

Методы использования альтернативной энергии. Эти методы получения энергии наносят гораздо меньший вред окружающей среде, чем сжигание ископаемого топлива или деление ядерного урана, и гораздо меньший вред окружающей среде, чем традиционная энергия. Более того, все вышеупомянутые источники энергии являются возобновляемыми и поэтому доступны практически в любое время и в любом месте.

Рассмотрим поподробнее классификацию источников энергии:

1. Ветроэнергетика – является на сегодняшний день одной из самых развивающихся видов энергии. По последним данным IRENA, с 1997 по 2020 год мировая мощность по производству ветровой энергии увеличилась с 7,5 ГВт до 565 ГВт, а это почти в 75 раз больше[3].

Одним из основных направлений использования ветровой энергии является выработка электроэнергии для независимых покупателей. В районах с хорошими ветровыми условиями ветряные турбины и батареи могут быть объединены для питания автоматических метеостанций, светофоров, оборудования радиосвязи и катодной защиты для предотвращения эрозии линий электропередач[3]. Энергия ветра также может быть эффективно использована в случае где присутствуют кратковременные задержки. Ветряные турбины с аккумуляторными батареями могут обеспечить энергией практически любого потребителя. Мощные ВЭУ обычно устанавливаются в местах, где ветер дует постоянно, например на берегу моря или на ровной площади. Такие ветрогенераторы уже используются в России, США, Канаде и Франции.

Ветроэнергетические установки ВЭУ пользуются популярностью по всему миру. Наибольшую популярность ВЭУ обрели в странах Индии, США, Китае, Дании и т.д.

2. Солнечная энергия – один из главных источников тепло- и электроэнергии на Земле. Существует множество способов использования солнечного света для выработки электричества и тепла, включая производство электроэнергии с помощью солнечных батарей и преобразование солнечной энергии в электричество с помощью тепловых двигателей.

Солнечная энергия – самый эффективный и наименее затратный способ для получения энергии, но, к сожалению, он редко используется человеком.

В последнее время интерес к использованию солнечной энергии резко возрос. Энергетический потенциал, основанный на прямом солнечном свете, очень высок. Если использовать только 0, 0125% солнечной энергии, то можно удовлетворить весь текущий мировой спрос на энергию.

Солнечные панели производят тепловую энергию для отопления и охлаждения. Солнечные электростанции с каждым годом становятся все более популярными и уже работают более чем в 70 странах.

3. Энергия воды. Использует энергию приливов и отливов. Такой тип энергии пользуется меньшей популярностью, поскольку для ее хорошей реализации необходимо такое место, где приливы воды были бы достаточно сильными и циклическими.

4. Геотермальная энергия. Данный тип энергии использует тепло Земли для производства электрической и тепловой энергии путем извлечения геотермальной энергии грунта с помощью мелких скважин[3]. В вулканических районах циркулирующая вода перегревается выше точки кипения на относительно небольшой глубине и поднимается на поверхность по трещинам, и может появляться в виде гейзеров. Горячие подземные воды можно использовать для глубокого бурения. Геотермальная энергия часто встречается в геологически активных районах, поэтому данный метод эффективно использовать где присутствуют подземные термальные воды, вулканическая активность и тд.

5. Грозная энергетика. Ее принцип использования основан на поимки и перенаправления энергии грозы в электрическую сеть.

6. Биоэнергетика. Использует отходы растений и животных в качестве возобновляемого сырья. Это топливо, произведенное из биологического сырья, которое получено в результате переработки стеблей сахарного тростника, кукурузы, сои и других растений.

Существуют также комплексные проекты направленные на производство биотоплива из различных биологических отходов. Однако эти технологии все еще находятся на ранних стадиях разработки и коммерциализации.

Различают жидкое биотопливо, твердое биотопливо(древесина и солома), а также газообразное топливо(биогаз, водород).

Есть два метода производства топлива из биомассы: термохимическая или биотехнологическая переработка.

Нетрадиционные источники энергии имеют хорошую перспективу для будущего замещения традиционной энергии. Возобновляемая энергия на сегодняшний день не так востребована, как невозобновляемая, однако она представляет главный интерес при решении вопросов экономичности использования и низком причинении вреда окружающей среде. Причина замещения традиционных источников энергии на нетрадиционные – это возможность брать энергию из возобновляемых ресурсов, а также не менее значимым фактом играет ее экологичность и экономичность.

#### **Литература**

1. Альтернативные источники в электроэнергетике: виды и принципы функционирования: - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/alternativnyye-istochniki-v-energetike-vidy-i-printsipy-funktsionirovaniya/viewer>.
2. М.В.Голицын, А.М.Голицын, Н.В.Пронина. «Альтернативные энергоносители». Изд. Наука, Москва, 2004 г. – 185 с.
3. Михайлов А.В., д.т.н., проф., Агафонов А.А., д.т.н., проф, Сайданов В. В., к.т.н., доц. Малая энергетика России. Классификация, задачи, применение // Новости электротехники: Информационно справочное издание. – Санкт-Петербург, 2005 г. – 243 с.

### **The use of unconventional energy sources and others**

E.N. Poroshin<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>Poroshin1337@yandex.ru

**Keywords:** energy, power engineering, unconventional energy sources, alternative source, solar energy, generation of electric and thermal energy.

*This article analyzes the types of alternative energy sources, the main types of non-traditional energy sources, and also considers the relevance of using non-traditional energy sources today. The issues of non-traditional energy sources, which have a good prospect for the future replacement of traditional energy, are touched upon. Renewable energy is also noted, which today is not as much in demand as non-renewable, but it is of main interest in solving issues of cost-effectiveness of use and low harm to the environment. The analysis of the reasons for the substitution of traditional energy sources for non-traditional ones is made. In this regard, it will be possible to take energy from renewable resources, where its environmental friendliness and economy are also no less significant.*

## *Автоматизация и управление*

УДК 621.313

### **Причины самораскачивания гидрогенератора**

И.В. Антипина<sup>a</sup>, О.К. Крумин

ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>schulerrin@mail.ru

Ключевые слова: возбуждение; напряжение; самораскачивание; АРВ.

*В данной статье проанализированы различные причины самораскачивания генератора. Рассмотрена функция повышения пределов статической устойчивости, с точки зрения которой наибольший эффект может дать поддержание напряжение постоянным на выводах генератора. Выявлено, что при совмещении параметров возникает колебательное нарушение устойчивости. При анализе причин самораскачивания был приведён график самораскачивания ротора генератора, описано наличие зоны нечувствительности, неправильная настройка автоматического регулятора возбуждения (АРВ). Устойчивость энергосистемы показана в виде области. Отмечены возможные пути развития объекта исследования и перспективные направления повышения эффективности систем автоматического регулятора возбуждения.*

В настоящее время на синхронных генераторах (СГ) применяются два типа АРВ: автоматические регуляторы возбуждения пропорционального действия (АРВПД) и автоматические регуляторы возбуждения сильного действия (АРВСД). Последние применяются, как правило, совместно с быстродействующими системами возбуждения, например, с тиристорными.

АРВ осуществляет автоматическое регулирование возбуждением, то есть автоматическое изменение тока возбуждения генератора с целью обеспечения требуемой величины электродвижущей силы (ЭДС) в нормальных и аварийных режимах электрической сети.

Активный регулятор - регулятор, управляющий системой возбуждения. Активным регулятором может быть как AVR1, так и AVR2. Один из регуляторов обязательно является активным. Резервный регулятор - регулятор, работающий в данный момент времени в горячем резерве. Импульсы управления тиристорного преобразователя (ТП) и управляющие выходы регулятора заблокированы. Регулятор находится в режиме слежения.

Резервным регулятором может быть как AVR1, так и AVR2. Режим слежения – уставки каналов регулирования отслеживают значения соответствующих режимных параметров. Смещение в общем канале регулирования резервного регулятора равно смещению активного регулятора. Это необходимые условия для безударного перехода на резервный регулятор. Автоматическое управление - режим регулирования напряжения генератора, реактивной мощности или  $\cos \varphi$  [1].

Одной из важных функций современных систем возбуждения является повышение пределов статической устойчивости за счет максимально точного поддержания напряжения на зажимах генератора в установившемся режиме. Наибольший эффект с точки зрения повышения пределов статической апериодической устойчивости в принципе



может дать поддержание постоянного напряжения на выводах генератора или даже на стороне более высокого напряжения трансформатора. Для придания таких свойств системе регулирования возбуждения, как известно, требуется устанавливать большой коэффициент усиления по каналу основной обратной связи – отклонения напряжения генератора от заданного значения  $\Delta U_G$  [3].

Однако в этом случае, в зависимости от сочетания режимных параметров, параметров системы возбуждения и АРВ, возможно так называемое колебательное нарушение устойчивости, проявляющееся в виде непрерывно нарастающих колебаний роторов генераторов (самораскачивание) вплоть до перехода на ниспадающую ветвь характеристики мощности с последующим нарушением аperiodической устойчивости.

Одним из основных факторов, обеспечивающих затухание колебаний синхронных машин, является их асинхронный момент, который при малых изменениях круговой частоты вращения ротора  $\omega_R$  пропорционален скольжению  $s$ :

$$s = \frac{\omega_R - \omega_{iii}}{\omega_{iii}} = \frac{d\delta}{dt}, \quad (1)$$

где  $\omega_R$  – синхронная скорость вращения генератора,  $\omega_{iii}$  – частота вращения ротора,  $s$  – скольжение,  $\delta$  – угол сдвига векторов ЭДС.

Мощность генератора в этой схеме при неустановившемся режиме, в частности при качаниях, описывается уравнением

$$P_e = P_{max} \sin x + k_d \cdot \frac{d\delta}{dt}, \quad (2)$$

где  $k_d$  – некоторый коэффициент.

Кроме синхронной мощности генератора  $P_{max} \sin$  имеется и асинхронная мощность, соответствующая асинхронному моменту. При малых скольжениях эту мощность можно считать пропорциональной  $s$  [4].

Выделяют три основные причины появления самораскачивания:

- большое активное сопротивление в статорной цепи генератора. При увеличении активного сопротивления цепи статора демпферный коэффициент уменьшается и при некотором значении становится отрицательным, что является условием возможного появления самораскачивания генератора;

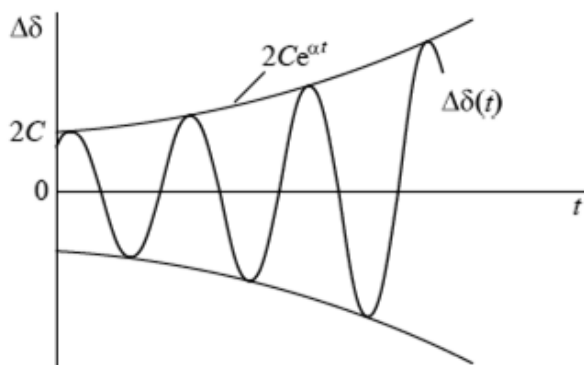


Рис. 1. Отражение самораскачивания ротора генератора

- наличие зоны нечувствительности является свойством систем АРВ электромеханического типа, которое на современных синхронных машинах (СМ) практически не применяются. Запаздывание в прохождении сигнала от момента изменения параметра регулирования до момента изменения ЭДС обусловлено электромагнитной инерционностью элементов АРВ и обмотки возбуждения, свойственной всем СГ. При работе генератора в области искусственной устойчивости колебательный процесс будет определяться отрицательным наклоном внутренних характеристик, зоной нечувствительности, запаздыванием, энергетическими соотношениями ускорения-торможения и демпфированием колебаний ротора;

- неправильная настройка АРВ.

Типичным примером неправильной настройки СД АРВ является случай, когда коэффициент усиления по отклонению напряжения  $k_{0U}$  чрезмерно увеличен, а коэффициенты усиления по производной (коэффициенты канала стабилизации) находятся вне области устойчивости. При этом самораскачивание может происходить не только в зоне искусственной устойчивости, но и на других режимах даже при очень небольшой нагрузке на генераторы.

Область устойчивости  $D(0)$ , построенная на плоскости коэффициентов усиления по первой  $k_{1U}$  и второй  $k_{2U}$  производным напряжения генератора (рис. 2), ограничена некоторой кривой, называемой границей области устойчивости. Устойчивая работа генератора возможна лишь в том случае, когда значения коэффициентов усиления определяют точку внутри этой области (например, точку  $A$ ).

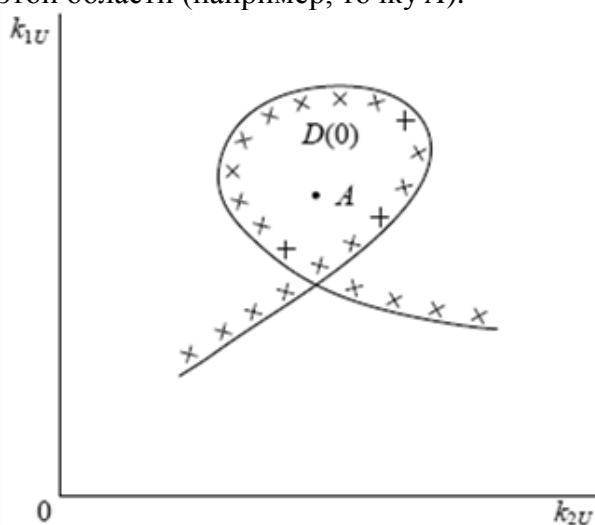


Рис. 2. Область устойчивости энергосистемы

Возникновение и нарастание незатухающих колебаний режима может привести к нарушению устойчивости энергосистемы. Это явление присуще и модели энергосистемы, в которой элементы энергосистемы представлены адекватными моделями. Поэтому необходимо стремиться, чтобы демпфирующие свойства динамической модели, которые определяются свойствами моделей генераторов, АРВ, нагрузки, настройкой АРВ были бы по возможности близкими к демпфирующим свойствам энергосистемы. Тогда динамическая модель энергосистемы позволяет судить о статической колебательной устойчивости самой энергосистемы при малых возмущениях режима [5].

Одним из перспективных направлений повышения эффективности систем АРВ является создание адаптивных принципов регулирования, основанных на построении моделей на основе экспериментальных данных. В связи с этим большое значение имеют работы по исследованию объекта и его характеристик для оценки устойчивости, демпфирующих свойств энергосистем и формирования с этими же целями математического описания [4,5]

Важное значение для развития методики адаптивного моделирования имеет принцип самоотображения, основанный на том, что сложная система обладает внутренней способностью сбора, обработки и отображения необходимой информации, позволяющей реализовать ее собственную модель, используемую для оперативного управления [3].

#### Литература:

1. Автоматика электроэнергетических систем. Под редакцией Козиса В.Л. и Овчеренко Н.И.; -М.: Энергоиздат, 1981.

2. Крумин О.К. Анализ влияния схемно-режимных условий на колебательную устойчивость энергосистемы // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2015. Т. 2. №2. С. 73-78.

3. Крумин О.К. Инновационная методика использования режимных частотных характеристики в построении кривых Д-разбиения для контроля устойчивости электроэнергетической системы // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2019. Т. 1. С. 16-20.

4. Крумин О.К. Математический эквивалент электрической системы для изучения собственных динамических свойств многосвязной ЭЭС // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2019. Т. 2. С. 22-24.

5. Крумин О.К. Обоснование эффективности перехода к адаптивным принципам регулирования возбуждения генераторов в многосвязной энергосистеме // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2017. Т. 1. С. 92-96.

### **Reasons for hydrogenerator self-rocking**

I.V. Antipina<sup>a</sup>, O.K. Krumin

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>schulerin@mail.ru

**Keywords:** Excitation; tension; self-pumping; ARV.

*This article analyzes various reasons for self-pumping of the generator. The function of increasing the limits of static stability is considered, from the point of view of which the greatest effect can be given by keeping the voltage constant at the terminals of the generator. It is revealed that when the parameters are combined, an oscillatory instability occurs. When analyzing the causes of self-oscillation, a graph of the self-oscillation of the generator rotor was given, the presence of a dead zone was described, and an incorrect setting of the automatic excitation regulator (ARV) was described. The stability of the power system is shown as an area. Possible ways of development of the object of research and promising directions of increasing the efficiency of automatic excitation control systems are noted.*

УДК 519.712

### **Анализ основных проблем разработки системы автоматического управления технологическим процессом**

Н.Н. Иванов<sup>a</sup>, Е.А. Карпов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>nikita\_ivanov.ru@mail.ru

**Ключевые слова:** Математические основы теории систем; проблемы управления технологическим процессом; объект управления; система управления.

*В данной статье рассмотрены системы управления. Отмечено, что любая техническая система управления имеет три этапа реализации. Первым является этап разработки, который включает в себя построение математической модели объекта управления и, соответственно, технологической среды, в которой он функционирует, аналитический синтез необходимого закона управления, моделирование системы с*

использованием программных средств, разработка технической реализации всех компонентов процесса управления, создание конструкции устройства управления и технологического сопровождения его изготовления и испытания на стендовом образце. Вторым этапом является фаза производства, а третьим – эксплуатация системы управления. Также рассматриваются проблемы управления, с которыми сталкиваются разработчики на первом этапе реализации системы управления технологическим процессом.

Для того, чтобы разрабатываемая система управления технологическим процессом была жизнеспособной и соответствовала поставленным критериям качества необходим ряд важнейших условий, таких как: задача управления математически должна быть точно сформулирована, математическая модель как самого объекта управления, так и область его функционирования должны с высокой точностью соответствовать реальным объектам и процессам, параметры математической модели объекта управления и окружающей среды процесса необходимо определить с необходимой погрешностью, оценка вектора состояния объекта должна сходиться к его вектору состояния, закон управления объектом должен обеспечить необходимые динамические качества процессу управления наряду с обеспечением стабильности потребительских свойств в условиях возможной параметрической неопределенности, каналы связи должны передавать достоверные сигналы как в прямом, так и в обратном направлениях. Все разработанные алгоритмы должны быть структурированы и вычислительно устойчивыми, все компоненты матрицы, которые используются в математических модельных представлениях должны быть определены с высокой точностью. Исходя из данных условий и возникают проблемы разработки системы управления технологическим процессом, которые мы разберем по ходу статьи.

Для начала рассмотрим систему автоматического управления некоторого технологического процесса (САУТП), структурная схема которой приведена на рисунке 1.

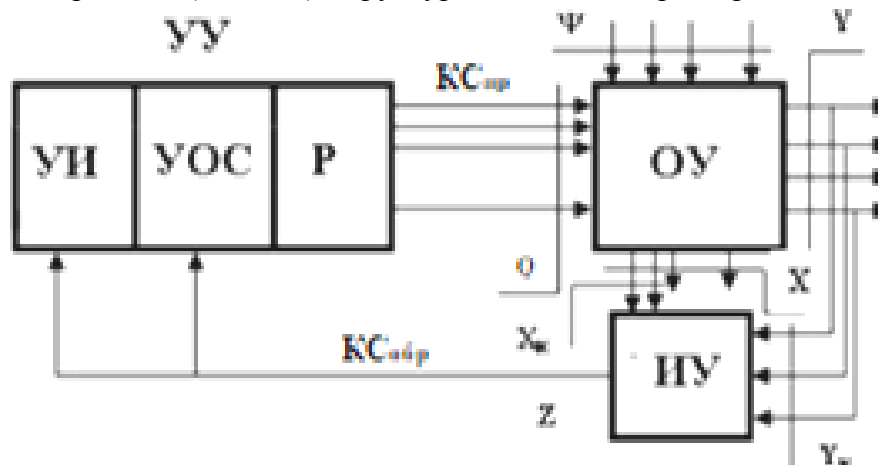


Рис. 1. Структурная схема системы автоматического управления технологическим процессом:

ИУ – измерительное устройство (датчик), которое преобразует составляющие вектора состояния и вектора выхода в электрический сигнал, передающийся по каналу связи; ОУ – объект управления (физический объект), на котором располагаются регулирующие органы (РО); Р – регулятор, который формирует управляющий сигнал  $Q$ , в соответствии с необходимым законом управления (ЗУ); УИ – устройство, которое предназначено для идентификации объекта управления; УОС – устройство, которое предназначено для оценивания состояния объекта управления;  $КС_{пр}$ ,  $КС_{обр}$  – прямой и обратный каналы связи соответственно; УУ – устройство управления, которое включает в себя: устройство идентификации объекта, регулятор и устройство оценивания объекта управления

В настоящее время объект управления можно задать с помощью вектора:

$$OU = Q, X, Y, \Psi, T, \lambda, \delta, \lambda_\Psi, \delta_\Psi, \Omega_Q, \Omega_X, F, \quad (1)$$

где  $Q = [Q_1, \dots, Q_k]^T$  –  $k$ -мерный вектор ОУ;  $X = [X_1, \dots, X_t]^T$  –  $t$ -мерный вектор состояния (память объекта);  $Y = [Y_1, \dots, Y_n]^T$  –  $n$ -мерный вектор выхода, который представляет выходной результат объекта управления некоторого технологического процесса;  $\Psi = [\Psi_1, \dots, \Psi_b]^T$  –  $b$ -мерный вектор внешних возмущающих воздействий (побочные влияния на управление объектом);  $T$  – временной интервал управления объектом;  $\lambda: X \times Q \rightarrow X$  –  $z$ -мерная векторная функция перехода, которая описывает процесс перехода из некоторого исходного состояния в состояние перехода под действием сформированного сигнала управления;  $\delta: X \times Q \rightarrow Y$  –  $m$ -мерная векторная функция выхода, которая описывает выходной процесс объекта при переходе его из исходного состояния в состояние перехода под действием сигнала управления;  $\lambda_\Psi: X \times Q \times \Psi \rightarrow \Delta X$  –  $z$ -мерная векторная функция, которая описывает процесс получения дополнительного движения  $\Delta X$  по состоянию под действием  $\Psi$  при переходе объекта управления из исходного состояния в состояние перехода;  $\Omega_Q$  – область в  $k$ -мерном пространстве допустимых управлений;  $\delta_\Psi: X \times Q \times \Psi \rightarrow \Delta Y$  –  $v$ -мерная векторная функция, которая описывает процесс формирования дополнительного движения  $\Delta Y$  по выходу под действием  $\Psi$  при переходе объекта управления из исходного состояния в состояние перехода;  $\Omega_X$  – область в  $t$ -мерном пространстве состояния допустимых траекторий;  $F$  – числовое поле, которому принадлежат элементы векторов  $Y, \Psi, X, Q$ , а также параметры векторных функций  $\lambda_\Psi, \lambda, \delta_\Psi, \delta$ .

Исходя из [1] при разработке системы управления любого технологического процесса возникают следующие проблемы, не решив которые создать и реализовать качественную САУТП не представляется возможным.

1. Первой проблемой является решение задачи, называемой идентификацией объекта управления. Данная проблема сводится к созданию и реализации алгоритма  $\xi$  формирования оценок  $G_\lambda$  и  $G_\delta$  параметров  $G_\lambda$  и  $G_\delta$  этих правил на основе результатов измерения доступных измерению компонентов  $x_{uz}$  и  $y_{uz}$ , векторов  $x$  состояния и  $y$  выхода объекта управления, при этом алгоритм должен обеспечивать сходимость оценок компонентов в виде:

$$\xi: x_{uz}, y_{uz} \rightarrow x t = G_\lambda, G_\delta: \lim_{t \rightarrow \infty} x t, \quad (2)$$

2. Второй проблемой является задача в формировании математической модели объекта управления в виде вектора (1), причем важными моментами здесь являются назначение разумной размерности вектора состояния, а также аналитические представления правил  $\delta$  и  $\lambda$ . В основном, данная проблема решается экспертным путем, который опирается на опыт специалистов, научную литературу, собственный опыт разработчика системы управления.

3. Третьей проблемой является решение задачи, которая называется оценкой состояния объекта. Данная задача сводится к разработке и реализации алгоритма  $\xi$  формирования оценки  $x$  вектора состояния  $x$  на основании результатов измерения доступных измерению параметров  $x_{uz}$  и  $y_{uz}$  векторов  $x$  состояния и  $y$  выхода объекта управления, при этом алгоритм должен обеспечивать сходимость оценки вектора состояния в виде:

$$\xi: x_{uz}, y_{uz} \rightarrow x t = x: \lim_{t \rightarrow \infty} x t, \quad (3)$$

4. Четвертой проблемой является решение задачи формирования необходимого закона управления. Она делится на 3 этапа решения.

Первый этап состоит в определении самой задачи управления. В формализованном представлении постановка задачи может быть сведена к двум вариантам. Первый вариант называется задачей регулирования, которая определяется так: объект управления, который находится в начальный момент времени  $t=t_0$  в состоянии  $x(t_0)$ , перевести к моменту

времени  $t=t_{\text{кон}}$  в нужное состояние  $x(t_{\text{кон}})$  за минимально возможный на множестве доступных управлений  $\Omega_Q$  промежуток времени  $\Delta T = t_{\text{кон}} - t_0$ , выраженное представление задачи регулирования имеет вид:

$$x(t) = t_0 \rightarrow \min_{Q \in \Omega_Q} x(t) = t_{\text{кон}} : \Delta T = t_{\text{кон}} - t_0, (4)$$

Второй вариант постановки задачи управления, называемый задачей слежения, выражается так: необходимо удерживать состояние объекта управления  $x(t)$  на программной траектории  $x_n(t)$  с минимальной на множестве доступных управлений  $\Omega_Q$  нормой вектора ошибки данного удержания, выраженное представление данной задачи слежения принимает вид:

$$\min_{Q \in \Omega_Q} \|x_n(t) - x(t)\|, (5)$$

Второй этап заключается в определении степени качества протекания необходимого управляемого процесса. Показатель качества  $J=J(x,u)$  должен быть задан так, чтобы траекториям управляемого процесса наиболее подходящего качества соответствовало экстремальное на множествах допустимых управлений  $\Omega_Q$  и допустимых траекторий  $\Omega_X$  значение  $\text{extrem}_{Q \in \Omega_Q, X \in \Omega_X} J$  данного показателя.

Конечный этап формирования закона управления заключается в определении сигнала управления как функции текущего состояния ОУ и оценки параметров правил  $\delta$  и  $\lambda$  его модели таким образом, что сформированный закон управления принимает вид:

$$Q = Q(x, G_\delta, G_\lambda) : \frac{x(t_0) \rightarrow x(t_{\text{кон}}) : \Delta T = t_{\text{кон}} - t_0 = \min_{Q \in \Omega_Q} V}{x_n(t) - x(t) = \min_{Q \in \Omega_Q} J; J = \text{extrem}_{Q \in \Omega_Q, X \in \Omega_X} J}, (6)$$

5. Пятой проблемой является канализация информации как по прямому, так и по обратному каналам связи. Она включает в себя решение двух этапов. Первый этап заключается в обеспечении достоверности принимаемой информации. Передачу информации по используемому каналу связи в условиях помех необходимо построить так, чтобы за счет введения в структуру сигнала передаваемых кодов, на приемной стороне имелась возможность восстановления искаженного передаваемого кода таким образом, чтобы вероятность  $G_0$  исполнения ошибочной команды не превышала вероятности  $G_d$ , которая допустима для данной категории проектируемой системы управления. Задача обеспечения информационной надежности канальными средствами сводится к обеспечению следующего неравенства:

$$G_d \geq G_0 = \sum_{i=s+1}^m C_m^i g^i (1-g)^{m-1}, (7)$$

где  $m$  – количество разрядов помехозащищенного кода;  $C_m^i$  – число сочетаний из  $m$  по  $i$ ;  $g$  – вероятность искажения сигнала двоичного кода;  $i$  – число возможных ошибок;  $s$  – число исправленных ошибок средствами помехозащитного декодирования при приеме информации.

Вторая задача заключается в эффективном использовании канала связи. В сформированном виде задачу можно представить так: передачу информации по используемому каналу связи нужно вести так, чтобы объем сигнала ( $V_g$ ) не превышал емкости ( $V_r$ ) канала связи, максимально стремясь к выполнению равенства  $V_g=V_r$ , составляющие которого определяются следующим образом:

$$V_r = T_r F_r \log_2 \left( 1 + \frac{P_{\text{си}}}{P_{\text{пом}}} \right), V_g = T_g F_g \log_2 \left( 1 + \frac{P_{\text{сиг}}}{P_{\text{пом}}} \right), (8)$$

где  $T_r$  – длительность интервала канального времени;  $F_r$  – эффективная полоса пропускания канала связи;  $T_g$  – длительность сигнала;  $F_g$  – эффективный спектр сигнала;  $P_{\text{сиг}}$  – мощность сигнала;  $P_{\text{пом}}$  – мощность помехи, которая сопровождает процесс формирования сигнала;  $P_{\text{си}}$  – мощность сигнала, которая фиксируется в канале связи;  $P_{\text{по}}$  – мощность помехи в канале связи.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что по ходу исследования были определены и проанализированы основные проблемы создания САУТП.К ним относятся: идентификация объекта управления, формирование математической модели объекта

управления, оценка состояния объекта, формирование закона управления, канализация информации по прямому и обратному каналам связи. Опираясь на каждое решение, разработчику удастся создать качественную, стабильную и жизнеспособную систему автоматического управления технологическим процессом.

#### **Литература**

1. Карпов А. Г., Математические основы теории систем: Учебное пособие / Карпов А. Г. - Томск: ТУСУР, 2016. - 230 с. –URL: <https://edu.tusur.ru/publications/6266> (дата обращения 01.03.2023)
2. Малышенко А.М. Математические основы теории систем: учебник для вузов / А. М. Малышенко. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 364 с. ; Дроздов, С. Н. Операционные системы. Учебное пособие / С.Н. Дроздов. - М.: Феникс, 2016. - 368 с
3. Попик, В. А. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / В. А. Попик, Н. В. Томин, Ю. Н. Булатов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Братск : БрГУ, 2009. - 176 с.

### **Analysis of the main problems of developing an automatic process control system**

N.N. Ivanov<sup>a</sup>, E.A. Karpov

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>anikita\_ivanov.ru@mail.ru

**Keywords:** Mathematical foundations of systems theory; problems of process control; control object; control system.

*This article discusses control systems. It is noted that any technical control system has three stages of implementation. The first is the development stage, which includes the construction of a mathematical model of the control object and, accordingly, the technological environment in which it functions, analytical synthesis of the necessary control law, modeling of the system using software, development of technical implementation of all components of the control process, creation of the design of the control device and technological support for its manufacture and testing on a bench sample. The second stage is the production phase, and the third is the operation of the control system. Management problems faced by developers at the first stage of the implementation of the process control system are also considered.*

УДК62-526

### **Параметрический синтез локальной системы автоматического регулирования давления воздуха в компрессоре**

А.В. Иванова<sup>a</sup>, О.К. Крумин

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>slk.es@mail.ru

**Ключевые слова:** воздушный компрессор; переходная характеристика; параметрический синтез; автоматический регулятор

В данной статье проанализирована разработка системы автоматического регулирования воздушным компрессором. Проведена идентификация объекта управления с целью получения передаточной функции. Определены настроечные параметры для ПИД-закона регулирования, вследствие чего для проектируемой системы автоматического регулирования выбираем регулятор непрерывного действия, причем для выбора закона регулирования необходимо воспользоваться номограммами. Рассчитаны показатели качества и выбраны оптимальные. В результате проведенного анализа был предложен контроллер МФК-1500.

В качестве ОУ выбран воздушный компрессор, который регулирует давление на выходе из ресивера. На объект действует внешнее возмущение, приводящее к изменению регулируемой переменной  $P$ . Регулирование параметром осуществляется путем изменения управляющего сигнала. Сигнал отклонения давления поступает на регулятор, который формирует управляющее воздействие [1].

Восходящая переходная характеристика имеет вид:

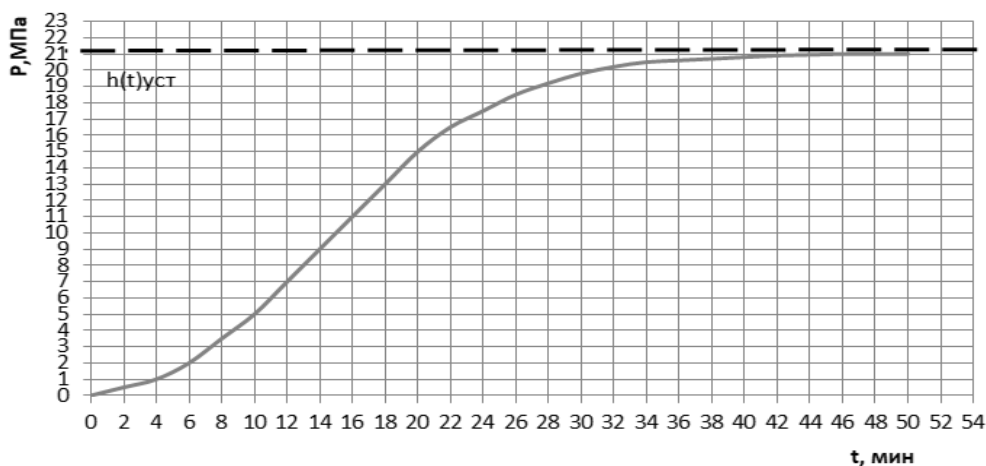


Рис. 1. Экспериментальная переходная характеристика объекта

Определена передаточная функция (рис. 2) методом интегральных площадей:

$$W(p) = \frac{21 \cdot e^{-4p}}{853p^3 + 82p^2 + 17.19p + 1} \quad (1)$$

С помощью программы MatLab построим переходную характеристику по расчетной передаточной функции [3]:

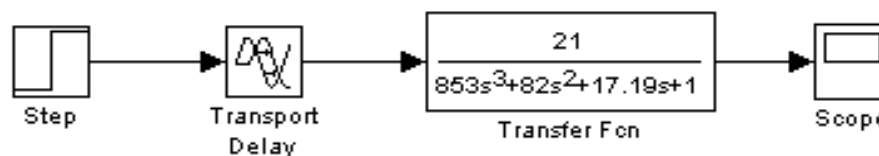


Рис. 2. Схема передаточной функции в Simulink

Совместим экспериментальную и расчётную характеристику в одной координатной плоскости и посчитаем ошибку идентификации (рис.3).



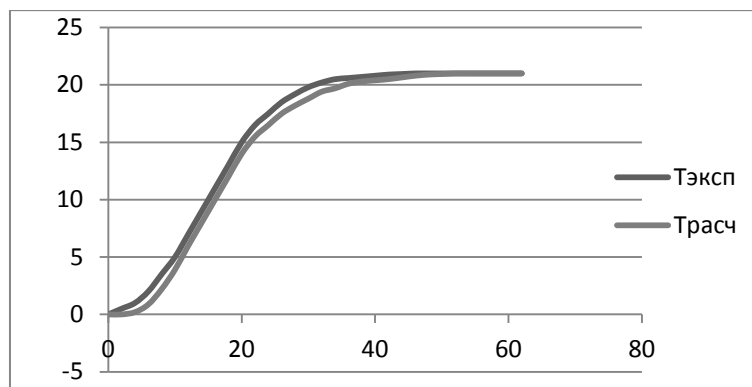


Рис. 3. Совмещение экспериментальной и расчётной характеристики в одной координатной плоскости

Таблица 1

Ошибка идентификации объекта

$t$	0	6	12	18	24	30	36	42	48
$h(t)_{\text{эксп}}$	0	2	7	13	17,3	19,8	20,7	20,9	21
$h(t)_{\text{расч}}$	0	1	6,2	12,0	16,6	18,8	20,1	20,5	20,9
$\Delta$	0	4,76	3,8	4,7	4,28	4,76	2,38	1,90	0,48

С помощью метода интегральных площадей определили модель объекта управления с точностью  $\Delta_{\max} = 4,76\%$ .

Для определения характера действия регулятора воспользуемся формулой (1), из которой имеем  $\tau_{об} = 4, T_{об} = 17,19, \frac{\tau_{об}}{T_{об}} = 0,23$ .

Так как  $0,2 < \frac{\tau_{об}}{T_{об}}$ , то для проектируемой системы автоматического регулирования выбираем регулятор непрерывного действия [2]. Для выбора закона регулирования необходимо воспользоваться номограммой (рис. 3).

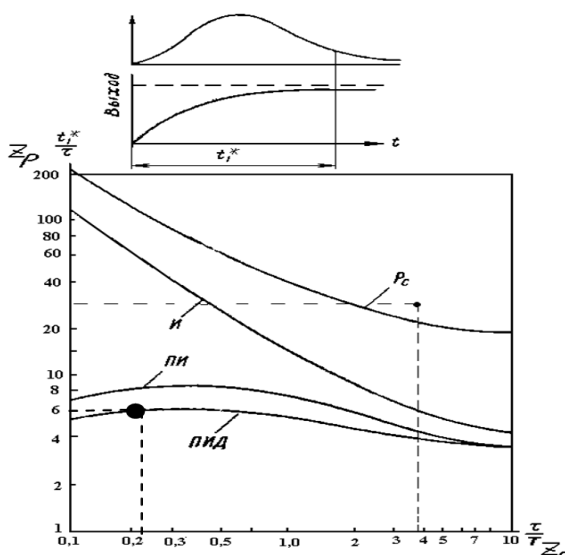


Рис.4. Номограмма для определения закона регулирования

Точка, полученная на пересечении двух линий, находится между ПИ- и ПИД-регуляторами, в качестве закона регулирования выбирается ПИД-закон регулирования [4].

Построим переходную характеристику замкнутой САР объекта с ПИД-регулятором (рис.5).

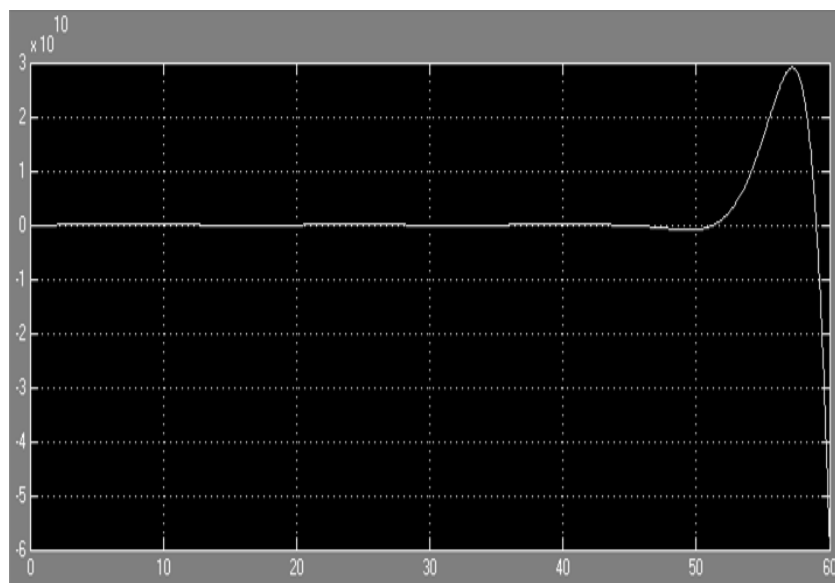


Рис.5. Переходный процесс с использованием ПИД регулятора

На выходе наблюдаем неустойчивый переходный процесс. Так как нам не удалось вручную определить настроечные параметры регулятора, воспользуемся автонастройкой параметров (рис. 6).

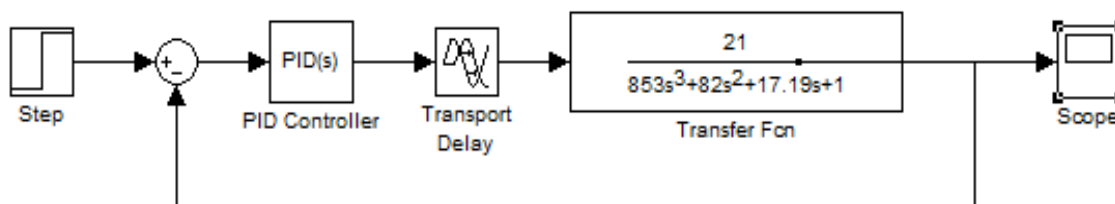


Рис. 6. Модель САУ с ПИД-регулятором

Используя автонастройку среды моделирования Simulink, получаем переходную характеристику регулятора максимально близкую к исходной (рис. 7): с 20%-м перерегулированием [5].

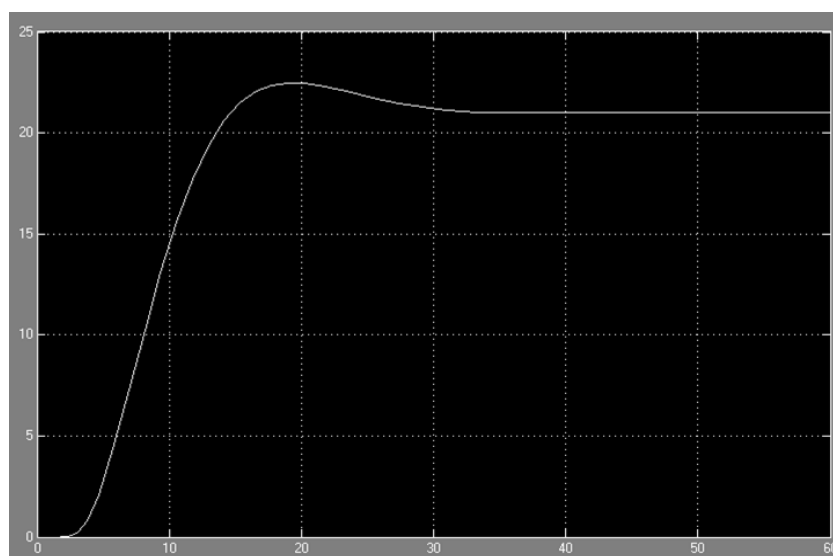


Рис. 7. Переходная характеристика с перерегулированием на выходе системы (блок Scope) с уставками ПИД- регулятора  $K_p = 0,0985$ ;  $T_i = 0,071$ ;  $T_d = 0,2804$

Используя PIDTunerSimulink, изменим параметры в настройках контроллера с целью уменьшения времени переходной характеристики регулятора (рис. 8).

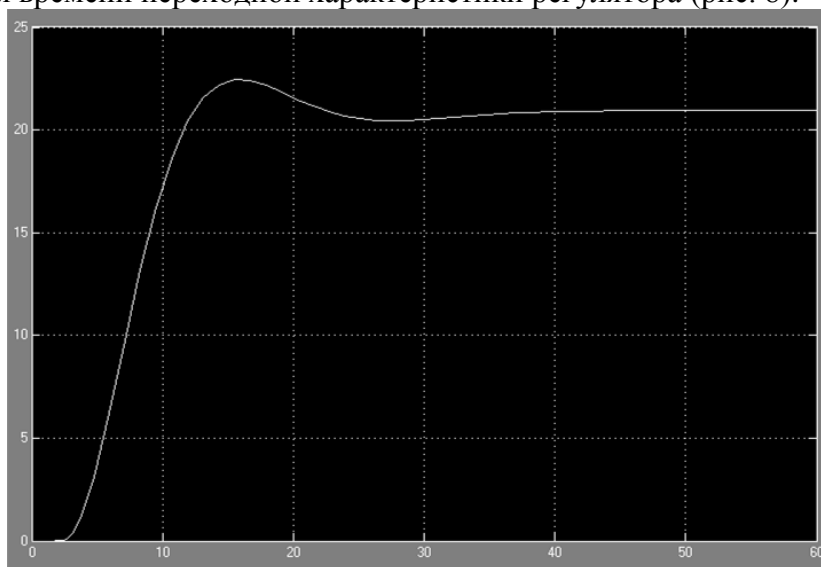


Рис. 8. Переходная характеристика с перерегулированием на выходе системы после первой настройки (блок Score) с уставками ПИД- регулятора  $K_p = 0,1206$ ;  $T_i = 0,074$ ;  $T_d = 0,3728$

После второй настройки получим апериодическую переходную характеристику регулятора.

Определим экспериментально показатели качества регулирования для рассматриваемых моделей (рис.8, рис.9).

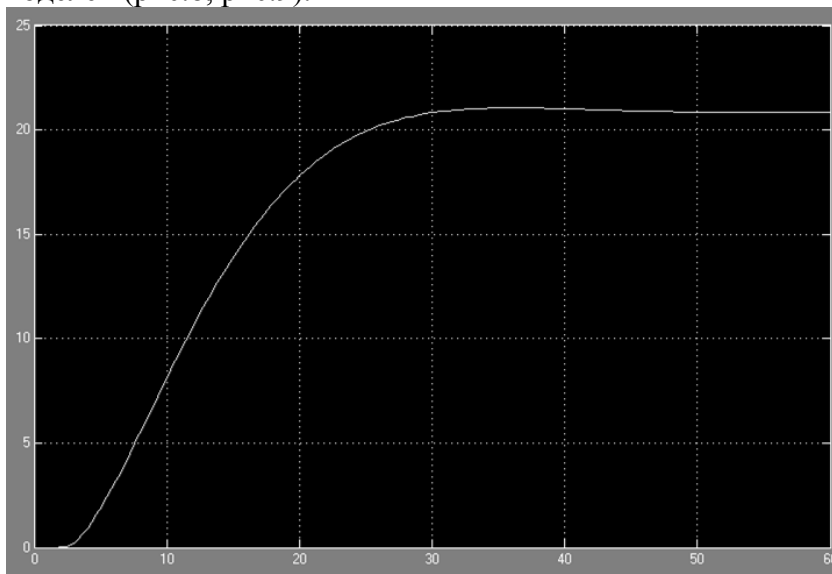


Рис. 9. Аperiодическая переходная характеристика на выходе системы (блок Score) с уставками ПИД- регулятора  $K_p = 0,0575$ ;  $T_i = 0,040$ ;  $T_d = 0,1159$

Полученные значения сведем в таблицу 2 для сравнения.

Регулятор с настроечными параметрами  $K_p = 0,1206$ ;  $T_i = 0,074$ ;  $T_d = 0,3728$  является оптимальным, поскольку уменьшилось время регулирования, а динамическая ошибка является допустимой для данной системы.

Показатели качества регулирования		
Показатель качества	Апериодическая переходная характеристика (рис.9)	Переходная характеристика с перерегулированием (рис.8)
Время переходного процесса, мин	170	26
Перерегулирование	0	7,14%
Число колебаний	1	1
Колебательность	-	17%
Частота колебаний	-	0,18
Время достижения первого максимума, мин	30	16
Время нарастания, мин	30	11
Степень затухания	1	0,07
Интегральная оценка качества	3216	0,8

В результате проведенного параметрического синтеза выбран микропроцессорный контроллер МФК-1500, производства группы компаний «ТЕКОН». Контроллер предназначен для измерения, контроля, регулирования, диагностики и управления производственными процессами, технологическими линиями и агрегатами средней и высокой сложности

#### Литература

1. Григорьева Т.А., Толубаев В.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учебно-методические пособие. – Братск: изд-во БрГУ, 2017. - 98 с.
2. Иванова А.В., Идентификация системы автоматического регулирования частоты вращения гидроагрегата Братской ГЭС // Молодой специалист: материалы III научно-практической конференции студентов и магистрантов. – Братск: БрГУ, 2022. – С. 9-13.
3. Крумин О.К., Бодиев Н.А. Модернизация системы автоматического регулирования температуры в камере сушки MGLD-50 // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2021. Т. 1. С. 11-16.
4. Крумин О.К., Бодиев Н.А. Модернизация системы автоматического регулирования температуры в камере сушки MGLD-50 // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2021. Т. 1. С. 11-16.
5. Крумин О.К. Построение кривых Д-разбиения с использованием экспериментальных режимных частотных характеристик // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2017. Т. 2. С. 63-67.
6. Крумин О.К. Исследование собственных динамических свойств многосвязной ЭЭС на примере математической модели простейшей электрической системы // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2015. Т. 1. С. 85-87.
7. Guerra T.M., Vermeiren L. ControllawsforTakagi-Sugenofuzzymodels: [Текст] / FuzzySetsandSystems, 2001. – 108 с

### **Parametric synthesis of the local system of automatic air pressure control in the compressor**

A.V. Ivanova<sup>a</sup>, O.K. Krumin

Bratsk State University, st.Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>slk.es@mail.ru

Keywords: air compressor; transient response; parametric synthesis; automatic regulator

*This article analyzes the development of an automatic control system by an air compressor. Identification of the control object was carried out in order to obtain a transfer function. The tuning parameters for the PID control paddock have been determined, as a result of which we select a continuous-acting regulator for the designed automatic control system, and it is necessary to use nomograms to select the regulation law. The quality indicators are calculated and the optimal ones are selected. As a result of the analysis, the IFC-1500 controller was proposed.*

УДК 621.313

### **Вероятностно-статические методы исследования параметров барабана котлоагрегата БКЗ-320-140 пт**

К.И.Некрасов<sup>а</sup>, О.К. Крумин

ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», ул. Макаренко 40, Братск, Россия  
<sup>а</sup>kirillllirik@yandex.ru

Ключевые слова: вероятно-статистические методы исследования; выборочные характеристики; парные выборки, критерий Стьюдента; критерий Фишера.

*В данной статье показано применение вероятностно-статистических методов для исследования динамических параметров барабана котлоагрегата. С помощью программного обеспечения «STADIA» и функции описательной статистики вычислены основные выборочные характеристики. Выявлено, что параметрические критерии основываются на предположении, на основе которых анализируемые данные имеют нормальное распределение, а параметрический коэффициент Пирсона является общепринятой мерой ассоциации между парными выборками и его абсолютное значение является индикатором линейной связи. Построены парные выборки, найдены значения корреляционной матрицы, произведена проверка параметров на неоднородность.*

Описание данных - предварительный этап статистической обработки. Используемые при описании данных величины применяются при дальнейших этапах статистического анализа - оценивании и проверке гипотез, а также при решении иных задач, возникающих при применении вероятностно-статистических методов принятия решений, например, при статистическом контроле качества продукции и статистическом регулировании технологических процессов [1].

В таблице 1 представлены данные при исследовании котельного агрегата типа БКЗ-320-140 ПТ, установленного в котлотурбинном цехе ООО «Байкальская энергетическая компания» филиал ТЭЦ-6. В качестве исследуемых данных выступают:

- 1)  $x_1$  – уровень воды в барабане котла (мм);
- 2)  $x_2$  – расход питательной воды (т/ч);
- 3)  $x_3$  – температура питательной воды (°С);
- 4)  $y$  – давление перегретого пара (кгс/см<sup>2</sup>).

Таблица 1

Исходные данные				
№ измерения	Н, мм $x_1$	$D_{п.в.}$ , Т/ч $x_2$	$T_{п.в.}$ , °С $x_3$	$P_{п.п.}$ , кгс/см <sup>2</sup> $y$
1	0	0	0	0
2	2	15	14	5
3	5	36	35	12
4	9	59	62	24
5	14	86	91	41
6	19	113	120	63
7	25	140	150	84
8	31	168	180	100
9	36	204	203	112
10	41	233	217	121
11	44	257	225	129
12	47	282	229	134
13	49	302	230	138
14	50	314	230	140
15	50	320	230	140
9	36	204	203	112

Давление перегретого пара ( $y$ ) является результирующим признаком, а уровень воды в барабане ( $x_1$ ), расход питательной воды ( $x_2$ ) и температура питательной воды ( $x_3$ ) являются факторами, влияющими на результирующий признак.

С помощью программного обеспечения «STADIA» [2] и функции описательной статистики (рис. 1) вычислим основные выборочные характеристики: размер выборки, диапазон значений, выборочное среднее ( $M$ ), ошибку вычисления среднего ( $eM$ ), выборочные дисперсию и стандартное отклонение ( $S^2$ ,  $S$ ). Также выдается дополнительная статистика: медиана и квартили, размах 95% доверительного интервала среднего ( $dM$ ), границы 95% доверительного интервала дисперсии ( $S_1$ ,  $S_2$ ), ошибка стандартного отклонения ( $eS$ ), коэффициенты асимметрии ( $Sw$ ) и эксцесса ( $k_{ц}$ ) с уровнями значимости  $P$  нулевой гипотезы об отсутствии различий выборочного распределения от нормального распределения по каждому из коэффициентов [2].

ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА. файл:

Переменная	Размер	<---Диапазон---		Среднее---	Ошибка	Дисперс	Ст.откл	Сумма
x1	15	0	50	28,13	4,832	350,3	18,72	422
x2	15	0	320	168,6	29,3	1,288E4	113,5	2529
x3	15	0	230	147,7	22,42	7538	86,82	2216
x4	15	0	140	82,87	13,88	2891	53,77	1243

Переменная	Медиана	<--Квартили-->		ДовИнтСр.	<-ДовИнтДисп->		Ош.СтОткл
x1	31	9	47	10,25	187,7	871,2	8,1
x2	168	59	282	62,13	6902	3,203E4	49,11
x3	180	62	229	47,54	4040	1,875E4	37,58
x4	100	24	134	29,44	1550	7191	23,27

Переменная	Асимметр.	Значим	Эксцесс	Значим
x1	-0,223	0,3342	1,515	0,07749
x2	-0,07309	0,4441	1,573	0,08896
x3	-0,5287	0,1548	1,714	0,1217
x4	-0,3922	0,2255	1,549	0,08412

Рис. 1. Описательная статистика

Таким образом, выборочное среднее уровня воды в барабане ( $x_1$ ) = 28,13 мм, расход питательной воды ( $x_2$ ) = 168,6 кгс/см<sup>2</sup>, температуры питательной воды ( $x_3$ ) = 147,7 °С, давления перегретого пара ( $y$ ) = 82,87 кгс/см<sup>2</sup>. Дисперсия уровня воды в барабане ( $x_1$ )

= 350,3 мм, расход питательной воды ( $x_2$ ) = 12877 т/ч, температуры питательной воды ( $x_3$ ) = 7538 °С, давления перегретого пара ( $y$ ) = 2891 кгс/см<sup>2</sup>.

Параметрические критерии основываются на предположении, что анализируемые данные имеют нормальное распределение. Параметрический коэффициент Пирсона является общепринятой мерой ассоциации между парными выборками. Его абсолютное значение является индикатором линейной связи. Значение, близкое к +1 или -1, свидетельствует о сильной прямой или обратной корреляции, когда все экспериментальные точки группируются около некоторой прямой. Значение 0 говорит об отсутствии линейной связи, но не исключает возможность нелинейной связи между переменными [3]. Далее найдем зависимость между парными выборками (рис. 2 – рис. 7):

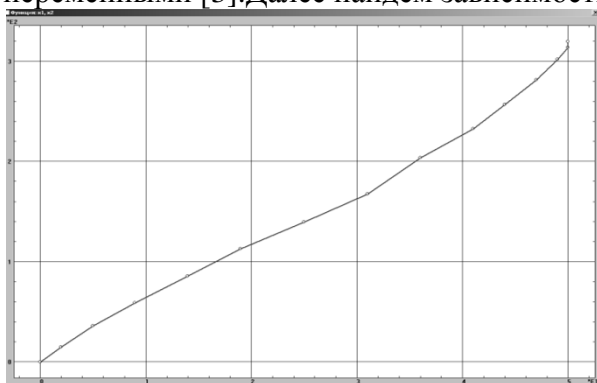


Рис. 2. Зависимость между  $x_1$ - $x_2$

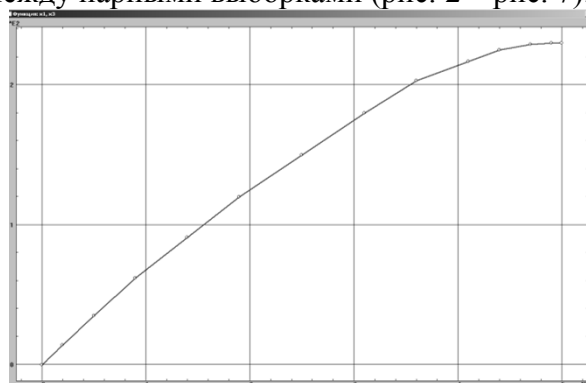


Рис. 3. Зависимость между  $x_1$ - $x_3$

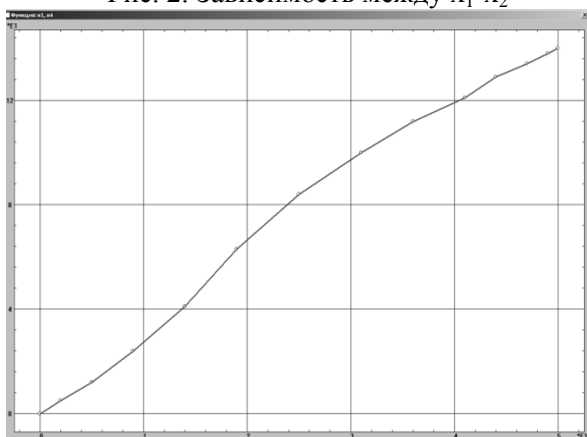


Рис. 4. Зависимость между  $x_1$ - $x_4$

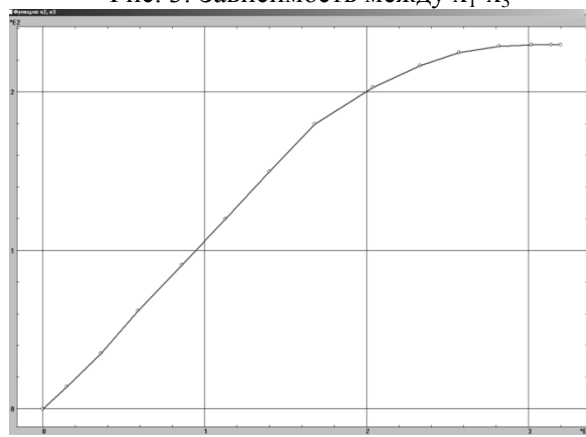


Рис. 5. Зависимость между  $x_2$ - $x_3$

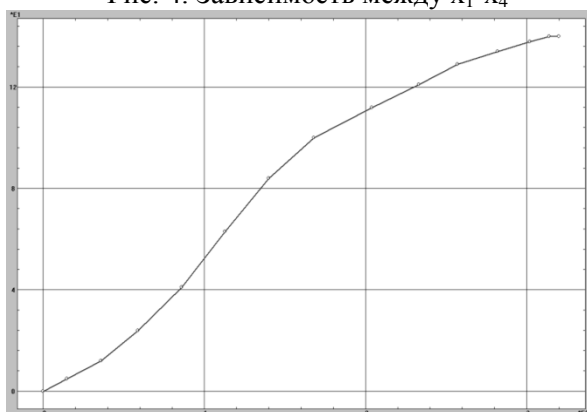


Рис. 6. Зависимость между  $x_2$ - $x_4$

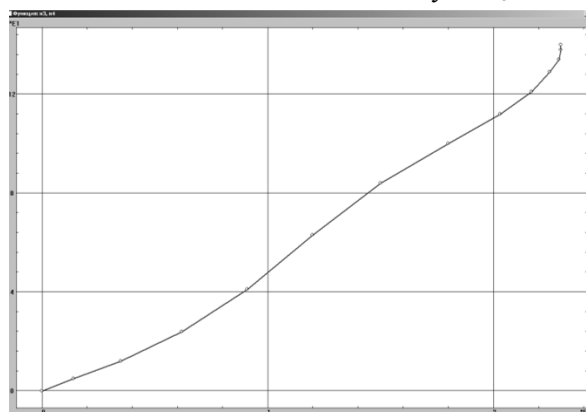


Рис. 7. Зависимость между  $x_3$ - $x_4$

Как видно из рисунков 2-7, графики зависимостей близки к линейным, это значит, что значения парных коэффициентов корреляции между этими переменными должны быть близки к 1, что и подтверждает расчет линейной корреляции [2] для всех переменных, приведенный ниже (рис.8).

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ. Файл:  
Корреляционная матрица

	x1	x2	x3
x2	0,9958		
x3	0,9864	0,97	
x4	0,9949	0,9831	0,9958

Рис.8. Расчет парных коэффициентов корреляции

Значения корреляционной матрицы (рис. 8) показывают, что между уровнем воды ( $x_1$ ) и давлением перегретого пара ( $x_4$ ), расходом питательной воды ( $x_2$ ) и давлением перегретого пара ( $x_4$ ), температурой питательной воды ( $x_3$ ) и давлением перегретого пара ( $x_4$ ) существует прямая взаимосвязь [4], то есть, при увеличении одного параметра увеличивается другой, при этом корреляционная связь между всеми параметрами является сильной, так как значения очень близки к +1.

Критерии Фишера для двух выборок оценивает нулевую гипотезу о равенстве дисперсии, а критерий Стьюдента - гипотезу о равенстве выборочных средних.

Результаты расчетов (рис. 9. – рис. 14) содержат следующие статистики:

- статистика Фишера  $F$ , равная отношению дисперсий;
- статистика Стьюдента  $t$ ;
- в случае равенства размеров выборок выдается также статистика Стьюдента для парных переменных.

Для каждой статистики вычисляется уровень значимости  $P$  соответствующей нулевой гипотезы. Если  $P > 0,05$ , нулевая гипотеза может быть принята. В случае нескольких выбранных переменных указанные вычисления производятся для всех пар переменных [4,5].

Переменные: x1, x2  
Статистика Фишера=0,0272, Значимость=3,222E-6, степ.своб = 14,14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными дисперсиями>  
Статистика Стьюдента=4,73, Значимость=0,0004612, степ.своб = 15  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>  
Разность средних=140,5, доверит.интервал=0,01369  
Стьюдент для парных данных=5,735, Значимость=0,0001459, степ.своб = 14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>

Рис.9. Критерий Фишера и Стьюдента для  $x_1, x_2$

Переменные: x1, x3  
Статистика Фишера=0,04647, Значимость=1,262E-5, степ.своб = 14,14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными дисперсиями>  
Статистика Стьюдента=5,215, Значимость=0,0002353, степ.своб = 15  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>  
Разность средних=119,6, доверит.интервал=0,005396  
Стьюдент для парных данных=6,769, Значимость=4,989E-5, степ.своб = 14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>

Рис.10. Критерий Фишера и Стьюдента для  $x_1, x_3$

Переменные: x1, x4  
Статистика Фишера=0,1212, Значимость=0,0003367, степ.своб = 14,14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными дисперсиями>  
Статистика Стьюдента=3,723, Значимость=0,001982, степ.своб = 17  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>  
Разность средних=54,73, доверит.интервал=0,02914  
Стьюдент для парных данных=6,022, Значимость=0,0001058, степ.своб = 14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>

Рис.11. Критерий Фишера и Стьюдента для  $x_1, x_4$



Переменные:  $x_2, x_3$   
Статистика Фишера=1,708, Значимость=0,1639, степ.своб = 14,14  
Гипотеза 0: <Нет различий между выборочными дисперсиями>  
Статистика Стьюдента=0,5656, Значимость=0,5826, степ.своб = 28  
Гипотеза 0: <Нет различий между выборочными средними>  
Разность средних=20,87, доверит.интервал=21,49  
Стьюдент для парных данных=2,24, Значимость=0,03988, степ.своб = 14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>

Рис.12. Критерий Фишера и Стьюдента для  $x_2, x_3$

Переменные:  $x_2, x_4$   
Статистика Фишера=4,454, Значимость=0,004601, степ.своб = 14,14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными дисперсиями>  
Статистика Стьюдента=2,644, Значимость=0,01487, степ.своб = 20  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>  
Разность средних=85,73, доверит.интервал=0,4821  
Стьюдент для парных данных=5,407, Значимость=0,0002158, степ.своб = 14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>

Рис.13. Критерий Фишера и Стьюдента для  $x_2, x_4$

Переменные:  $x_3, x_4$   
Статистика Фишера=2,607, Значимость=0,04177, степ.своб = 14,14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными дисперсиями>  
Статистика Стьюдента=2,46, Значимость=0,02068, степ.своб = 23  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>  
Разность средних=64,87, доверит.интервал=0,5454  
Стьюдент для парных данных=7,467, Значимость=2,712E-5, степ.своб = 14  
Гипотеза 1: <Есть различия между выборочными средними>

Рис.14. Критерий Фишера и Стьюдента для  $x_3, x_4$

Проверка параметров на однородность (рис. 9- 14) показала, что по критерию Фишера и Стьюдента между уровнем воды в барабане ( $x_1$ ) и давлением перегретого пара ( $y$ ), расходом питательной воды ( $x_2$ ) и давлением перегретого пара ( $y$ ), температурой питательной воды ( $x_3$ ) и давлением перегретого пара ( $y$ ) есть различия между выборочными дисперсиями, то есть параметры неоднородные [5].

#### Литература

1. Григорьева Т.А. Математическая статистика. Применение методов анализа данных с использованием интегрированного статистического пакета STADIA [Текст]: учебное пособие/ Т.А. Григорьева. – Братск: Изд-во БрГУ, 2021. – 82 с.
2. Крумин О.К., Бодиев Н.А. Модернизация системы автоматического регулирования температуры в камере сушки MGLD-50 // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2021. Т. 1. С. 11-16.
3. Крумин О.К., Никиткова В.А. Проблемы теплоснабжения в многоквартирном доме // В сборнике: Молодая мысль: наука, технологии, инновации. Материалы XII (XVIII) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. Братск, 2020. С. 227-230.
4. Крумин О.К., Никиткова В.А. Модернизация системы автоматического регулирования температуры теплового узла в многоквартирном доме // В сборнике: Молодая мысль: наука, технологии, инновации. Материалы XI (XVII) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 164-167.
5. Сальникова М.К. Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ [Текст]: Методические указания / М.К. Сальникова. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2015. – 22 с.

**Probabilistic and static methods for investigation  
Of the parameters of the boiler drum BKZ-320-140 pt**

Nekrasov K.I.<sup>a</sup>, A., Krumin O.K.

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>schulerin@mail.ru

Keywords: probabilistic-statistical research methods; selective characteristics; paired samples; Student's criterion; Fisher's criterion.

*This article shows the application of probabilistic and statistical methods to study the dynamic parameters of the boiler drum. With the help of the STADIA software and the descriptive statistics function, the main sample characteristics are calculated. It is revealed that parametric criteria are based on the assumption that the analyzed data have a normal distribution, and the parametric Pearson coefficient is a generally accepted measure of association between paired samples and its absolute value is an indicator of linear relationship. Paired samples were constructed, the values of the correlation matrix were found, and the parameters were checked for heterogeneity.*

## *Информационные системы и технологии*

УДК 621.311.61

### **Модернизация автономной системы энергопитания на объекте связи**

М.С. Куценко<sup>а</sup>, Д. Л. Кошелев

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>Mezilmax@gmail.com

**Ключевые слова:** дизель генератор; резервный источник питания; система электроснабжения; удельный расход.

*В данной статье проанализированы параметры дизель генераторных установок, и выбран самая эффективная и экономически выгодная генераторная установка. Проведя исследование, выявили разницу в технических характеристиках между двумя электрогенераторами и подвели итоги проделанной работы, выбрав наиболее оптимальную генераторную установку. Отмечены возможные пути решения проблемы исследования, при котором замена дизель генераторной установки ММЗ Д-246.1 на MitsubishiS4S-65SAG является экономически выгодным решением в результате уменьшения потребления дизельного топлива, что при длительном использовании генератора MitsubishiS4S-65SAG в качестве резервного источника питания на объекте связи позволит сократить расходы на его использовании.*

Предприятия, на объектах которых перерыв в системе электроснабжения приведет к выходу из строя дорогостоящего оборудования, прерывания технических процессов производства, нарушению функционирования связи между пунктами управления и мониторинга оборудования, оборудование и выбор резервных источников питания таких объектов стоит на первом месте.

Впрочем, бывают случаи, когда удаленность объекта от средств коммуникаций не позволяет ограничивать резервную линию питания, независимую от основного способа питания.

В таком случае, очевидным решением проблемы с нехваткой резервных источников питания будет установка на объектах связи дизель-генераторных установок, так как это будет экономически выгодно с точки зрения прокладки новых линий электропередачи к удаленному объекту.

Однако встает вопрос о корректном выборе необходимого оборудования, мощность которого будет полностью соответствовать требованиям бесперебойного питания на объектах

Одним из таких выборов резервного источников питания, можно считать замену уже используемой дизель-генераторной установки в производстве, в связи с увеличением потребляемого электроэнергии оборудованием.

Подлежащий замене дизельный двигатель ММЗ Д-246.1, представленный на рисунке 1, производства Минского Моторного Завода (Белоруссия) - 4-х цилиндровый дизельный двигатель с рядной компоновкой цилиндров, непосредственным впрыском топлива, без наддува, с механическим регулятором частоты вращения. Двигатель рассчитан на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от -44 до +40 °С.

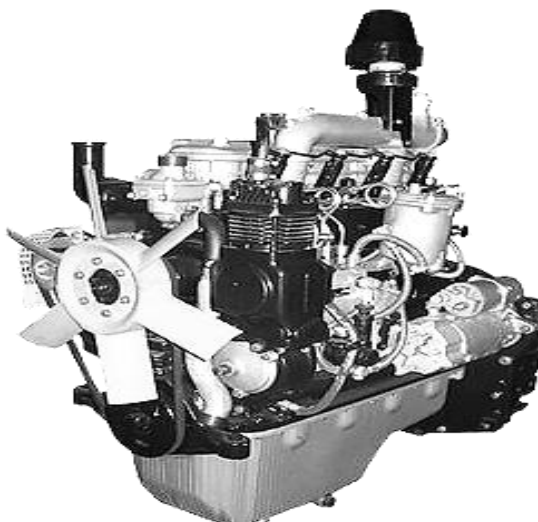


Рис.1. Двигатель ММЗ Д-246.1

В качестве его замены выступит дизельный двигатель Mitsubishi S4S-65SAG, представленный на рисунке 2. Устройство имеет надежную схему устройства, включает высококачественные детали, 4-х цилиндровый рядный промышленный турбированный дизельный двигатель объемом 3.33 литра. Максимальная мощность которого 40.5 кВт. Он является лидером по мощности среди малых ДВС Mitsubishi.

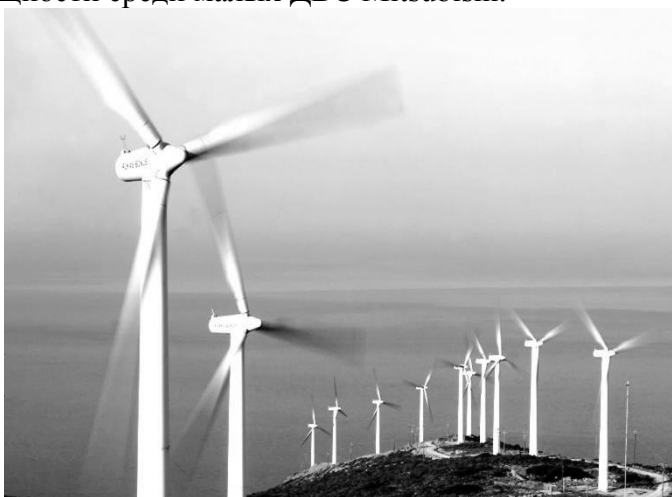


Рис.2. Двигатель S4S-65SAG

Для расчета удельный расход топлива для двигателя Mitsubishi S4S-65SAG, при 1500 об/мин, в г/(кВт ч) воспользуемся формулой:

$$q = \frac{Q \cdot R}{N} (1)$$

где  $q$  - (в г/кВтч) удельный расход топлива при мощности  $N$ ;  $Q$  - (в л/ч) максимальный теоретический расход топлива в граммах за 1 час работы двигателя на максимальной мощности;  $N$  - (в кВт) мощность двигателя;  $R$  - ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ) плотность топлива.

Средняя плотность дизельного топлива  $\approx 860 \text{ кг}/\text{м}^3$

Таким образом, удельный расход топлива для двигателя Mitsubishi S4S-65SAG, при 1500 об/мин, в г/(кВт ч):

- при 50% мощности: 204 г/(кВт ч);
- при 75% мощности: 194.7 г/(кВт ч);
- при 100% мощности: 192 г/(кВт ч)

Приведем сравнительные характеристики этих генераторов в одной таблице (Таблица 1).

Таблица 1

Характеристики двигателя S4S-65SAG и MitsubishiS4S-65SAG

Наименование	ММЗ Д-246.1	MitsubishiS4S-65SAG
Рабочий объем (л):	4.75	3.4
Степень сжатия:	16:1	17:1
Номинальная мощность, кВт (л.с.),	42 (57)	43 (59)
Обороты, об./мин:	1500	1500
Удельный расход топлива при 1500 об/мин, г/(кВт ч):		
- при 50% мощности:	240	204
- при 75% мощности:	222	194,7
- при 100% мощности:	220	192
Общий объем масла в системе (л):	12	10
Напряжение в системе электрооборудования	24 В	12В
Система охлаждения	Жидкостная	жидкостная
Рабочий ресурс двигателя, моточасов	8000	30000

При сравнении их характеристик видно, что в каких-то аспектах эти двигатели схожи, и может даже идентичны. Но главным различием и преимуществом MitsubishiS4S-65SAG над ММЗ Д-246.1 является рабочий ресурс двигателя и меньший расход топлива, что видно из диаграммы на рисунке 3.

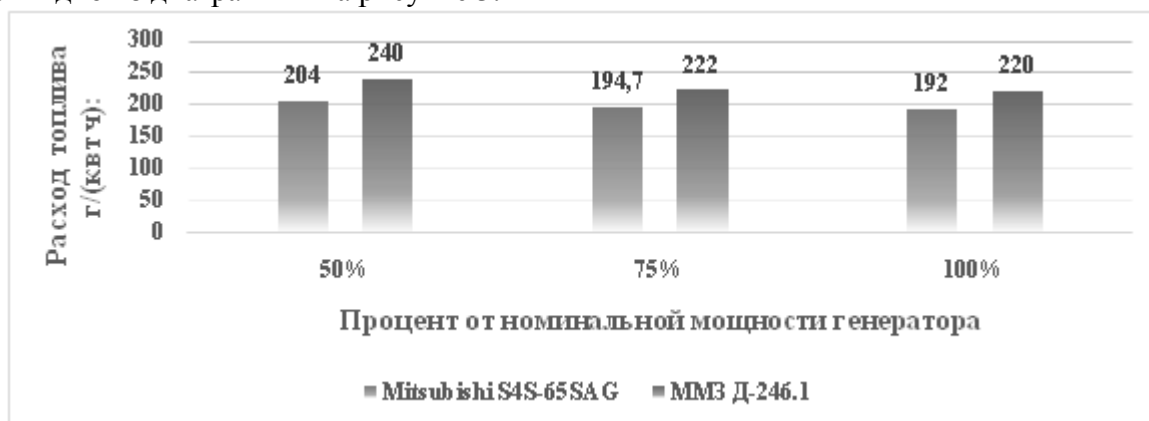


Рис.3. Диаграмма сравнения расхода топлива двигателей генераторов при разных видах работ

Таким образом, можно подвести итог, что замена дизель генераторной установки ММЗ Д-246.1 на MitsubishiS4S-65SAG является экономически выгодным решением в результате уменьшения потребления дизельного топлива, что при длительном использовании генератора MitsubishiS4S-65SAG в качестве резервного источника питания на объекте связи позволит сократить расходы на его использовании.

#### Литература

1. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 288 с.
2. Доможиллов Ю.Н. Организация и технология строительства атомных станций. – Москва: ИЛ, 2012. – 400 с.
3. Григораш О. В. Особенности проектирования систем автономного электроснабжения: Промышленная энергетика. – М.: ЭНАС, 2015. – 552 с.
4. Кашкаров А. П. Современные био-, бензо-, и дизель-генераторы. . – М.: Техносфера, 2018. – 137 с.

5. Оташехов Д.И. Дизель-генераторная установка. Диагностика. Ремонт. Техобслуживание. – М.: ЭКО-Трендз, 2014. – 760с.

### **Modernization of the autonomous power supply system at the communication facility**

M.S. Kutsenko<sup>a</sup>, D. L. Koshelev

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>Mezilmax@gmail.com

**Keywords:** diesel generator; backup power supply; power supply system; specific consumption.

*In this article, the parameters of diesel generator sets are analyzed, and the most efficient and cost-effective generator set is selected. After conducting a study, we identified the difference in technical characteristics between the two power generators and summed up the work done by choosing the most optimal generator set. Possible ways of solving the problem of research are noted, in which replacing the MMZ D-246.1 diesel generator set with Mitsubishi S4S-65SAG is a cost-effective solution as a result of reducing diesel fuel consumption, which, with prolonged use of the Mitsubishi S4S-65SAG generator as a backup power source at the communication facility, will reduce the cost of using it.*

УДК 004-031-43

### **Сравнение российской операционной системы реального времени «МАКС» с зарубежными аналогами**

Д.Э. Сап<sup>a</sup>, В.В. Доронин<sup>b</sup>.

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>da.ff.10@mail.ru <sup>b</sup>sieg2@mail.ru

**Ключевые слова:** Операционная система реального времени, импортозамещение операционных систем на производстве, операционная система реального времени для мультиагентных когерентных систем.

*В данной статье рассмотрена операционная система реального времени российского производства. Описана архитектура, функции, работа системы. Произведена сравнительная характеристика российской системы с зарубежными аналогами. Изложена ситуация на внутреннем рынке российской операционной системы реального времени. Также отмечено, что ОСРВ «МАКС» не только реализует всю базовую функциональность продуктов данного типа, но и обладает рядом уникальных возможностей по организации взаимодействия множества устройств, позволяющих упростить создание необходимых во встраиваемых системах механизмов: резервирование, горячая замена оборудования и другое. Затронуты особенности данной платформы - это поддержка разделяемой памяти на уровне устройств, механизм которой обеспечивает автоматическую, устойчивую к сбоям отдельных компонентов синхронизацию информации между узлами распределённой системы.*

Операционная система реального времени (ОСРВ) «МАКС», написанная программистами «АстроСофт» с нуля, без заимствований чужого кода, и предназначенная прежде всего для Интернет вещей и встроенных устройств. Впервые была продемонстрирована широкой аудитории в январе 2017 года. Данная система подходит для робототехники, медицинского оборудования, систем «умного дома» и «умного города», потребительской электроники. Аббревиатура «МАКС» расшифровывается как «мультиагентная когерентная система». В отличие от классического способа решения задачи, когда проводится комбинаторный поиск вариантов решения по строго определенному (детерминированному) алгоритму, позволяющего найти наилучшее решение проблемы, в мультиагентных технологиях решение задачи получается в ходе самоорганизации множества программных агентов, способных к конкуренции и кооперации, и имеющих собственные требования, предпочтения и ограничения. Данная программа построена на базе процессора ARM, язык программирования C++; C; ассемблер процессора ARM.

Процессоры компании ARM обладают увеличенной производительностью из-за возможности разделения ядрами данных кэша, распределения и балансирования вычислительной нагрузки между процессорами, портирования задач, а также масштабируемость процессов возможно при помощи успешной загрузке процессора многопоточными приложениями, характерными для современного программного обеспечения (ПО) (табл.1).

Таблица 1

Характеристики процессоров ARM

Процессор	Производительность ядра, DMIPS/МГц	Относительное энергопотребление, мВт/МГц	Рабочая частота, МГц	Размер кэша (инструкций/данных), кбайт
ARM11 MPCore	1	0,23-0,43	320-620	16-64/16-64
ARM Cortex-A9 MPCore	2-2,5		<2000	16-64/16-64
ARM Cortex-A5 MPCore	1,5	0,12	480	4-64/4-64
MIPS32 1004K	1,6	0,5	800	8-64/0-64

Теперь нет необходимости иметь доступ к памяти для передачи данных между кэшами процессоров без разделения данных. Ускорение операций с данными при сохранении достаточно низкого энергопотребления осуществляется при помощи оптимизированного кэша первого уровня. Для снятия временных издержек при устранении наложения адресов, а также необходимости очистки кэша при смене контекста в операционной системе используется аппаратная реализация индексации. Кэш данных используется при операциях чтения и записи данных вместе с адаптируемым буфером записи. Данный тип хранения позволяет снизить количество обращений к основной памяти и может создавать запросы на массивованную передачу данных из нескольких запросов к памяти. Кэш-память ускоряет выделение пространства кэша, в результате чего оно выполняется всего за один цикл.

ОСРВ «МАКС» не только реализует всю базовую функциональность продуктов данного типа, но и обладает рядом уникальных возможностей по организации взаимодействия множества устройств, позволяющих упростить создание необходимых во

встраиваемых системах механизмов: резервирование, горячая замена оборудования и др. Одна из особенностей данной платформы - поддержка разделяемой памяти на уровне устройств. Данный механизм обеспечивает автоматическую, устойчивую к сбоям отдельных компонентов синхронизацию информации между узлами распределённой системы.

Рассмотрим более подробно архитектуру ОСРВ МАКС.

Ядро осуществляет планирование и взаимодействие задач программы пользователя. Сервисы ОС отделены от ядра. По своей сути они являются библиотеками, которые унифицируют обращение программы пользователя к аппаратуре. Эти сервисы могут обращаться к ядру как обычные программы, так и не делать этого. В частности, драйверы нижнего уровня не имеют никакой зависимости от ядра ОС. В этом состоит отличие ОСРВ МАКС от операционных систем общего пользования, где драйверы являются частью ядра.

Российская ОСРВ не уступает зарубежным аналогам, в некоторых моментах превосходит своих конкурентов. Ниже представлена сравнительная характеристика ОСРВ. На рисунке 1 приведена общая архитектура системы.

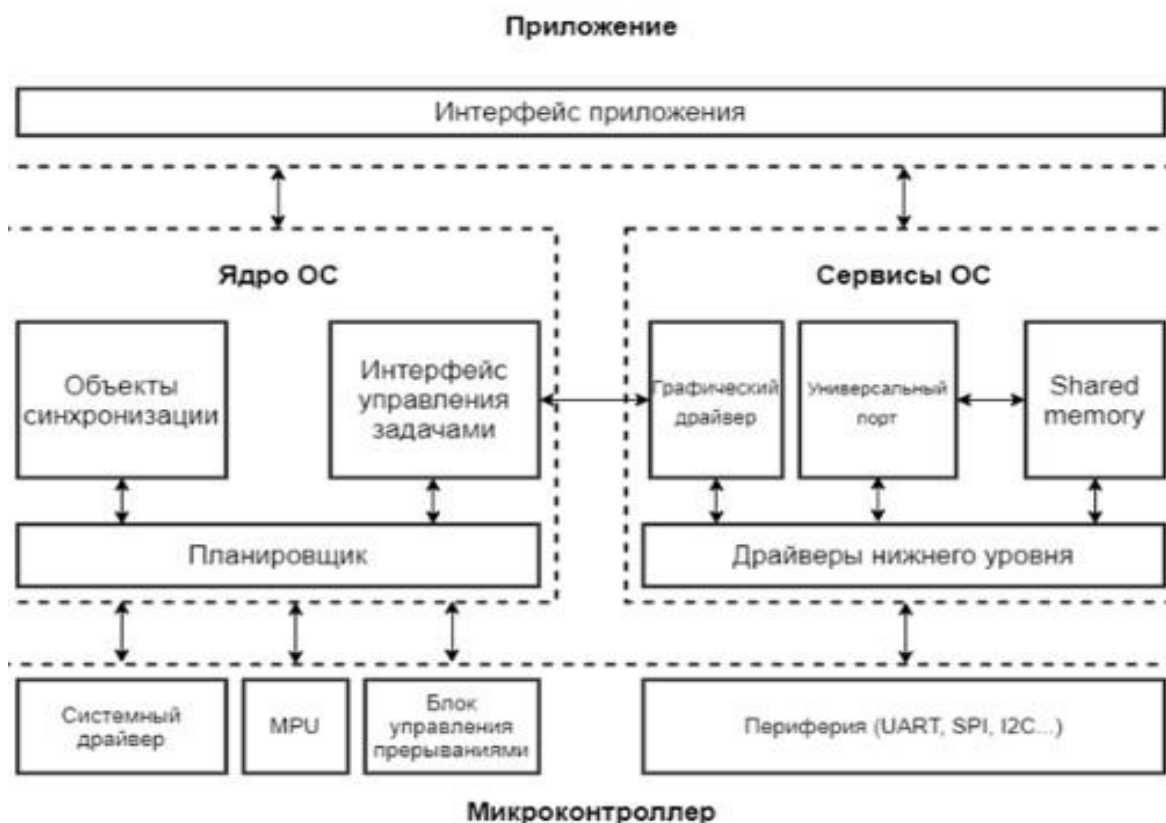


Рис. 1. Общая архитектура ОСРВ «МАКС»

В отличие от западных компаний, которые считают, что им пока неинтересно поддерживать российское оборудование, АстроСофт помимо поддержки популярного иностранного аппаратного обеспечения активно работает и с российскими производителями. В частности, с АО «ПКК «Миландр», одним из ведущих российских разработчиков интегральных микросхем различного функционального назначения (микропроцессоры, микроконтроллеры, схемы памяти и пр.). В таблице 2 представлены сравнительные характеристики операционных систем реального времени.



Сравнительная характеристика ОСПВ

Технические параметры	МАКС	Linux OS	OS-9	QNX	VXWorks	Windows RTX
Переключение между заданиями, мс	4,7	-	3	2,5	10	14
Задержка прерываний, мс	2,5	<20	3	2,5	10	-
Аппаратная платформа	32-bit, x86, Power PC, ARM Cortex M3/M4 (+FPU)	x86, Power PC, microSPARC	x86, Power PC	32-bit x86, Power PC, MIPS	x86, SPARC, Power PC, MIPS	x86, Alpha
Требуемое количество памяти, Кб	1,940	4 000 (run-time)	24 (ROM) 64 (RAM)	640/400 0+(GUI)	10+	12000/16000

В сотрудничестве с «Миландром» разработчики работают над созданием комплексного продукта с единой операционной средой для конечного потребителя. На данный момент операционная система реального времени «МАКС» включена в реестр отечественного программного обеспечения. Так же продукт зарегистрирован в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент). В настоящее время российская операционная система реального времени «МАКС» имеет реальный шанс закрепиться на внутреннем рынке в связи с повесткой импортозамещения в стране.

#### Литература

1. ARM white paper. The ARM Cortex-A9 Processors. [www.arm.com/files/pdf/ARMCortexA9Processors.pdf](http://www.arm.com/files/pdf/ARMCortexA9Processors.pdf).
2. Бойко П. В. ОСПВ МАКС (операционная система реального времени для мультиагентных когерентных систем) // [www.elibrary.ru/item.asp?id=39350330](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=39350330).
3. Боргест, Н. М. Основы построения мультиагентных систем, использующих онтологию: учеб. пособие. Изд-во СГАУ, 2009.
4. Колтыгин, Д. С. Классификация систем управления робототехническими комплексами / Д. С. Колтыгин, И. А. Седелников // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. – 2016. – Т. 1. – С. 71-73.
5. ОСПВ МАКС. Руководство программиста. [www.astrosoft.ru/upload/rtos-macs/rtos-macsrukovodstvo-programmista.pdf](http://www.astrosoft.ru/upload/rtos-macs/rtos-macsrukovodstvo-programmista.pdf).
6. Российская операционная система реального времени для IT-оборудования и Интернета вещей. [www.astrosoft.ru/products/development/rtos-macs/](http://www.astrosoft.ru/products/development/rtos-macs/).
7. Обзор одной российской RTOS. – ULR: <https://habr.com/ru/post/336308/> (дата обращения 04.04.2023 г).

### Comparison of the Russian real time operating system "MAX" With foreign analogues

D.E. Sar<sup>a</sup>, V.V. Doronin<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia  
<sup>a</sup>da.ff.10@mail.ru <sup>b</sup>sieg2@mail.ru

Keywords: Real-time operating system, import substitution of production operating systems, real-time operating system for multi-agent coherent systems.

*This article discusses the Russian-made real-time operating system. The architecture, functions, and operation of the system are described. A comparative characteristic of the Russian system with foreign analogues is made. The situation on the domestic market of the Russian real-time operating system is described. It is also noted that the MAX SRV not only implements all the basic functionality of products of this type, but also has a number of unique capabilities for organizing the interaction of many devices that simplify the creation of mechanisms necessary in embedded systems: redundancy, hot-swapping of equipment and more. The features of this platform are affected - this is the support of shared memory at the device level, the mechanism of which provides automatic, fault-resistant synchronization of information between nodes of a distributed system.*

УДК 65.011.56

### **Обзор систем автоматизированного управления инженерных коммуникаций жилого здания**

А.С. Нестер<sup>а</sup>, П.А. Федяев

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>zombine2012@yandex.ru

Ключевые слова: энергосбережение, автоматизация, инновационные решения, энергетическая эффективность, современные жилые здания, управляющие модули, фильтрующий воздух.

*В статье рассматриваются вопросы автоматизации инженерных систем зданий и сооружений, проводится анализ распределительных, комбинированных и централизованных систем автоматизированного управления инженерным оборудованием жилого здания. Выявляется наиболее оптимальная система для жилого здания на основе преобладающих преимуществ. Отмечено, что наибольшую эффективность такие системы демонстрируют на крупных объектах, на которых используются сложные комплексы вентиляции, кондиционирования и отопления, состоящие из множества приборов. При исследовании определены основные преимущества данных элементов системы, которые заключаются в том, что они функциональны и универсальны, подходят для управления любой системой – от отопления до электроснабжения.*

В настоящее время вопросы энерго-и ресурсосбережения и использования автоматизированных систем управления жилых зданий являются наиболее актуальными. На современном этапе энергоэффективные здания рассматриваются как совокупность энергетически независимых инновационных решений. Для инженеров проектирование энергоэффективных зданий не стало новой научной дисциплиной, опирающейся на систему строгих правил. В то же время очевидным для архитекторов и инженеров является тезис: принципы проектирования энергоэффективных зданий должны быть принципами проектирования любых зданий.

Методология проектирования энергоэффективного здания должна основываться на системном анализе здания как единой энергетической системы. Представление

энергоэффективного здания как суммы независимых инновационных решений нарушает принципы системности и приводит к потере энергетической эффективности проекта [1].

При проектировании здания можно выделить инженерные решения:

1. Выбор источников теплоснабжения, в том числе возможность использования нетрадиционных источников энергии - солнечных, геотермальных, ветровых и т.д.
2. Выбор системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха здания.
3. Выбор конструкции и материалов наружных ограждений.
4. Выбор системы автоматического (автоматизированного) управления инженерным оборудованием здания.

Очень большое влияние на энергопотребление здания оказывает его форма, которая характеризуется компактностью. Минимальное потребление свойственно зданиям с очертанием плана в виде круга. Однако в таком типе зданий могут увеличиться затраты на возведение. Следующий вид, менее компактный – квадратное в плане здание и широкий прямоугольник. Здания сложной конфигурации неэнергоэффективны, из-за большой площади ограждающих конструкций относительно общей площади. Снизить теплопотери, уменьшая площадь ограждающих конструкций можно при помощи проектирования простых зданий в более сложное. Многие современные жилые здания имеют нерациональную форму с точки зрения экономии тепла [2].

При разработке энергоэффективного здания изначально были наложены ограничения: климатические условия города Братска и площадь этажа. При выборе этажности в условиях Сибирского климата, решающую роль играет низкая температура в отопительный период, и высокая скорость ветра. Ввиду этих факторов, сильно растёт расход энергии на нагрев инфильтрующегося воздуха.

В выпускной квалификационной работе был произведён расчёт системы отопления загородного жилого дома в городе Братск и по полученным данным выбор труб подходящего диаметра, выбрали современные радиаторы, дополнительную арматуру в виде угольников, приточных и вытяжных тройников, фитингов, клапанов, задвижек и циркуляционного насоса, а также был произведён экономический расчёт [3].

В технологической части выпускной квалификационной работы был проведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций и определены значения коэффициентов сопротивления теплопередачи: для наружных стен:  $3,784 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ; для чердачного перекрытия:  $4,965 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ; для окон:  $0,738 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ . Мощность системы отопления составила  $5276,03 \text{ Вт}$ .

В гидравлическом расчете определен расход воды в системе, который составил  $181,45 \text{ кг/ч}$ , диаметры трубопровода составили  $12 \text{ мм}$  ( $16 \times 2$ ), по рассчитанной пропускной способности клапана выбрали позиции настройки клапана, так же был выбран циркуляционный насос GrundfosAlpha2 25-60 180. Общие потери давления составили  $17533,8 \text{ Па}$ .

На данный момент выбор системы автоматического (автоматизированного) управления инженерным оборудованием здания является наиболее актуальной задачей.

Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений чаще всего связана с разработкой управляющей схемы для модулей, формирующих комплексы кондиционирования и вентиляции. Для этого используются температурные датчики, анализирующие показатели как внутри помещений, так и непосредственно в воздуховодах. Параметры, считываемые датчиками, передаются контроллеру, который принимает решение о корректировке мощности системы для удовлетворения текущих потребностей объекта.

Наибольшую эффективность такие системы демонстрируют на крупных объектах, на которых используются сложные комплексы вентиляции, кондиционирования и отопления, состоящие из множества приборов. Благодаря внедрению специализированной

программы, удается добиться почти 50-процентной экономии ресурсов только за счет того, что производительность модулей соотносится с реальными потребностями здания. Финансовая экономия предприятия достигается и за счет сохранения здоровья сотрудников. Статистика наглядно говорит, что простудные заболевания часто случаются именно из-за неверного определения рабочего режима кондиционерами, а болезнь сотрудника – это выплата пособия, задержки в сдаче важной работы и другие неприятные последствия.

Системы автоматизации и управления инженерными системами дают следующие преимущества:

- Мощности коммунальных сетей расходуются рационально, что экономит энергетические ресурсы и снижает финансовые издержки;
- Все коммуникации объекта функционируют синхронизировано и слаженно, сводятся к минимуму эксплуатационные расходы;
- Сбор данных происходит в полностью автоматическом режиме, уменьшаются расходы, связанные с обслуживанием;
- Гарантирована полная безопасность объекта и всех людей, находящихся на нем, так как происходит постоянный мониторинг технических показателей сети, все отклонения своевременно обнаруживаются и устраняются;
- В помещениях формируются комфортные микроклиматические условия, способствующие повышению производительности.
- По способу организации взаимодействия системы автоматизации можно разделить на распределенные, централизованные и комбинированные.

Распределенные системы (РС) - это совокупность законченных устройств-автоматов, объединенных между собой с помощью простых информационных связей. Главное достоинство таких систем - то, что их можно легко настраивать, программировать и масштабировать.

Два основных вида устройств в РС - источники и приемники сигналов. Устройства-источники - это кнопочные выключатели, панели, датчики (движения, загазованности, освещенности, влажности и др.), таймеры и т. д. При изменении своего состояния они генерируют определенное событие в шину управления. Устройства-приемники (дискретные и аналоговые выходы, лампы, диммеры, приводы, простые аудио-, видеоустройства и др.) реагируют на события в шине управления и изменяют собственное состояние в соответствии с полученным событием. Некоторые устройства могут быть одновременно как источником, так и приемником сигналов.

РС оптимально подходят для контроля утечки газа и воды, управления светом и простыми механизмами (шторами, воротами, экранами и т. д.). Важнейшее достоинство РС состоит в том, что, если одно или несколько устройств выйдут из строя, система продолжит работу.

Но в РС нет единого информационного пространства, и поэтому, чтобы узнать, в каком состоянии находится то или иное устройство, приходится опрашивать всю сеть или использовать специальные приборы, которые на основе сигнальных данных из сети запоминают состояние конкретного устройства. Еще одна проблема — недостаточная гибкость таких систем, поскольку они ориентированы на определенный круг задач.

Наиболее известные представители РС - EIB/KNX, Helvar, Domintell и HDL Buspro.

Централизованная система (ЦС) состоит из логического устройства и набора датчиков и исполнительных устройств. Номенклатура и количество подключаемых датчиков и исполнительных устройств определяются производителем контроллера: в основном это дискретные и аналоговые входы и выходы, а также интерфейсы для работы с такими средами передачи данных, как Ethernet, Wi-Fi, RS-232/422/485, KNX, 1-Wire, ZigBee, EnOcean, ИК и др.

У ЦС, в отличие от РС, есть свободно программируемый контроллер или контроллер с программой, которая имеет широкие возможности для конфигурирования. Контроллер всегда знает состояние любого подключенного датчика или исполнительного устройства. За счет этого можно создавать сложные сценарии поведения системы. А если в основе ЦС лежит свободно программируемый контроллер, то можно создавать системы с высокой степенью взаимодействия датчиков и исполнительных устройств — например, использовать датчики движения одновременно в системе безопасности, в управлении светом и для индикации активности в той или иной зоне.

Главный недостаток ЦС - в случае выхода из строя или зависания центрального контроллера вся система перестает работать, а гибкость, как правило, ограничивается возможностями программиста и зависит от его квалифицированности.

В ЦС в основном используются промышленные контроллеры таких производителей, как Beckhoff, Wago, Owen, Inels, Teco и т. д. Они хорошо взаимодействуют с аналоговыми и дискретными входами и выходами, но у этих контроллеров нет инфракрасных интерфейсов для работы с аудиовидеоборудованием. На рынке также есть контроллеры, специально разработанные для домашней автоматизации такими производителями, как AMX, Crestron, Palantir. Они могут «стягивать» на себя все бытовые устройства: телевизоры, медиаплееры, кондиционеры и т. д. Сегодня эти контроллеры являются наиболее популярными в системах «Умный дом».

Комбинированные системы (КС) - это совокупность централизованных и децентрализованных систем с одним или несколькими центрами управления. Обычно такие системы представляют собой одну ведущую, принимающую решения ЦС, и вспомогательные централизованные и децентрализованные системы. На сегодня большинство систем «умный дом» - комбинированные.

У этих систем множество преимуществ: например, очень распространен подход, при котором каждой отдельной системой управляет отдельный контроллер, который, в свою очередь, управляется основным контроллером. Можно реализовать управление светом на базе KNX или Helvar (или с помощью контроллеров Beckhoff или Wago), кондиционирование - через GlobalCach?, а систему «мультирум» — через Russound или Kramer, и управлять всем этим с контроллера Crestron или AMX.

Такой подход позволяет упростить отладку каждой системы и значительно повышает ее надежность за счет того, что системы разделены и ведущий контроллер может отслеживать работоспособность той или иной части системы. Недостаток КС в том, что для настройки требуется хорошо подготовленный специалист, способный запрограммировать все эти системы и свести их в единое информационное пространство.

По используемой среде передачи системы автоматизации подразделяются на проводные (RS-232/422/485, Ethernet, силовая линия, собственная шина) и беспроводные (Wi-Fi, EnOcean, ZigBee, Z-Wave, ИК).

В качестве главных управляющих модулей инженеры используют контроллеры промышленного типа. Основные преимущества данных элементов заключаются в том, что они функциональны и универсальны, подходят для управления любой системой – от отопления до электроснабжения. Чтобы подобрать оптимальный контроллер, специалисты компании проводят анализ, точный тип детали зависит от подключаемых датчиков, количества необходимых разъемов аналогового и цифрового типов. Перед тем, как осуществить монтаж физических линий, работоспособность проверяется путем создания аналогичной схемы в компьютерной программе. Такой подход позволяет своевременно определить вероятные проблемы, внести соответствующие корректировки.

В магистерской работе будут рассмотрены распределительная и комбинированная система автоматизации для малоэтажного жилого дома. В дальнейшем будут разработаны обе системы и на основании технико-экономических показателей будет выбрана

оптимальная, наиболее благоприятная система для малоэтажного индивидуального жилого коттеджа.

#### **Литература**

1. ВСН 61-89(р). Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов. Нормы проектирования. Госстрой России. - М. ФГУП ЦПП, 2004.
2. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий». Госстрой России. - М. ФГУП ЦПП, 2004.
3. Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 480 с.: ил.

### **Overview of automated control systems for engineering equipment of a residential building**

A.S. Nester<sup>b</sup>, P.A. Fedyaev

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>b</sup>zombine2012@yandex.ru

Key words: energy saving, automation, innovative solutions, energy efficiency, modern residential buildings, control modules, infiltrating air.

*The article discusses the issues of automation of engineering systems of buildings and structures, analyzes distribution, combined and centralized systems of automated control of engineering equipment of residential buildings. The most optimal system for a residential building is identified based on the prevailing advantages. It is noted that such systems demonstrate the greatest efficiency at large facilities that use complex ventilation, air conditioning and heating systems consisting of a variety of devices. The study identified the main advantages of these elements of the system, which are that they are functional and versatile, suitable for controlling any system – from heating to power supply.*

УДК 621.316.98

### **Разработка программного обеспечения для расчета молниезащиты на основе библиотеки tkinter в программе python**

М.П. Плотников<sup>a</sup>, Д.Б. Горохов<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>plotnikov\_m.p@mail.ru, <sup>b</sup>denis\_gorohov@mail.ru

Ключевые слова: зона защиты молниеотвода, одиночный стержневой молниеотвод, tkinter, python, перенапряжение, ПУЭ

*Развитие методов и алгоритмов расчета элементов защиты объектов энергетики всегда остается одной из важных научно-технических проблем. Применение современных систем программного обеспечения в энергетической области позволит сократить время на инженерные расчеты, а также повысить их точность. Одним из вариантов программного обеспечения является высокоуровневый язык программирования – python. В частности, предлагается визуализировать эти расчеты на основе*

графической библиотеки, входящей в стандартную библиотеку python – приложение tkinter. В данной статье рассматривается задача визуализации молниезащиты на примере одиночного молниеотвода. Данная задача входит в обязательный, базовый курс для обучения инженеров-электриков. От точности расчета зависит надежность и работоспособность любой электрической подстанции, здания или другого сооружения, подвергающегося периодическим ударам молнии.

Безаварийная работа электроустановок является опорой для стабильного развития предприятий и экономики в целом. Одним из важных направлений в энергетике является защита от прямого и непрямого воздействия грозовых разрядов. Наиболее опасным проявлением является прямой удар молнии [1-4]. Особенно чувствительны к возникновению импульса перенапряжений в электрических сетях являются электронные приборы: электронные системы АСКУЭ, датчики контроля температуры и вибрации на трансформаторах, микропроцессорные реле и т.д.

Различают зоны защиты типа А, где степень надежности составляет 99,5 % и выше, и зону защиты типа Б со степенью надежности типа Б со степенью надежности 95 % и выше [2, 3, 6].

Разработанная программа расчета молниезащиты позволяет рассчитывать зону защиты одиночного молниеотвода высотой  $h$ . Вершина данного конуса находится на высоте  $h_0$ . Габаритные размеры защищаемого объекта заданы высотой  $h_x$  и окружностью с радиусом  $r_x$ . Радиусом защиты на уровне земли является  $r_0$ .

Расчет защиты производится по следующим формулам [2]:

зона защиты типа А

$$r_0 = 1,1 - 0,002 \cdot \square \cdot h \quad (1)$$

$$r_x = 1,1 - 0,002 \cdot \square \cdot h - \frac{h_x}{0,85} \quad (2)$$

$$h_0 = 0,85 \cdot \square \quad (3)$$

Зона защиты типа Б

$$r_0 = 1,5 \cdot \square \quad (4)$$

$$r_x = 1,5 \cdot \square \cdot h - \frac{h_x}{0,92} \quad (5)$$

$$h_0 = 0,92 \cdot \square \quad (6)$$

Для выбора типа защиты необходимо определить число ударов молнии в отдельно стоящий молниеотвод высотой  $h$ :

$$N = 1,5 \cdot n \cdot h^2 \cdot 10^{-6}, \quad (7)$$

где  $n$  – число грозовых часов, показывающая интенсивность грозовой деятельности [4]. Если  $N > 1$  – зона А, если  $N \leq 1$  – зона Б.

Рассмотрим зону защиты типа Б. Зачастую у пользователя имеется только габаритные размеры здания. Ему необходимо правильно определить высоту молниеотвода и привести ее к значениям принятым в производстве. Поэтому исходя из формулы 5 определяется расчетная высота молниеотвода и на ее основе рассчитываем зону защиты. Из формулы 5 видно, что определяя высоту молниеотвода мы получаем квадратичное уравнение

$$\square^2 - \frac{\square_x}{0,92} \cdot \square - \frac{r_x}{1,5} = 0$$

Соответственно корнями этого уравнения и будет высота молниеотвода. Отрицательный корень будет отбрасываться так как противоречит принципу работы молниеотводов.

Для работы воспользуемся современным программным обеспечением python. Python представляет собой интерпретируемый объектно-ориентированный язык и интерактивную среду для разработки программ. С его помощью можно разрабатывать приложения с графическим интерфейсом, работать с базами данных, создавать Web-сайты и т.д. Язык программирования python обладает ясным и понятным синтаксисом и хорош для программирования математических вычислений.

Для создания автоматизированного расчета молниезащиты предлагается создать exe-файл на основе библиотеки tkinter в программном обеспечении python. Данная библиотека представляет собой графический интерфейс встроенный в программу python, т.е. не требующий отдельной специальной установки. Все современные программы, как правило, предоставляют пользователю возможность взаимодействия с помощью имеющихся на экране различных кнопок, меню, значков и т. д. Соответственно создаваемые с ее помощью элементы взаимодействия с программой называют «виджетами». Пользователь может вводить информацию в специальные поля, щелкать на тех или иных кнопках, выбирать определенные значения в списках и т. п.

Покажем пример создания приложения пошагово:

1. укажем команду «`from tkinter import *`». Она импортирует библиотеку tkinter в будущую программу.

2. если необходимо импортировать другие приложения, то лучше сделать это заранее. К примеру, «`from math import *`». Данная библиотека позволит использовать дополнительные математические операции, такие как корень квадратный, sin, cos и т.д.

3. создадим окно программы «`window = Tk()`». Имя окна «window» можно прописать любым.

4. чтобы пользовательское окно появилось нужно прописать последнюю строчку программы «`window.mainloop()`».

При запуске пользователь увидит созданное окно

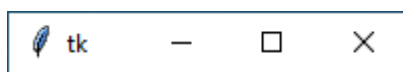


Рис. 1. Начальное диалоговое окно №1

5. для информирования пользователя покажем название программы с помощью команды «`window.title(«Расчет молниезащиты»)`»



Рис. 2. Начальное диалоговое окно №2

6. необходимо учитывать что диагонали у каждого ПК различны. Поэтому предлагается создать стандартное окно «`window.geometry('640x480')`»

7. поделим диалоговое окно на две части:

- в левой стороне будем указывать параметры здания,

- в правой стороне результаты расчета.

Укажем название ячейки командой Label, а окно ввода с помощью команды Entry.



Рис. 3. Окно ввода параметров здания (слева) и вывода результатов расчета

Параметры здания	Результаты расчета
Длина здания, L (м)	Количество поражении молнии в год, N
Ширина здания, S (м)	Выбор зоны защиты, А или Б
Высота здания, h <sub>x</sub> (м)	Высота зоны защиты, м
Число ударов молнии в год, n (ч/год)	Радиус зоны на уровне высоты здания, r <sub>x</sub> (м)
	Радиус зоны на уровне земли, r <sub>0</sub> (м)
	Высота молниеотвода, h (м < 150)

8. с помощью команды canvas(справа) создать пустую область для графической интерпретации расчета
9. с помощью программы calculate введем формулы расчета.

Рис. 4. Итоговая программа расчета

Параметры здания	Результаты расчета
Длина здания, L (м)	Количество поражении молнии в год, N
Ширина здания, S (м)	Выбор зоны защиты, А или Б
Высота здания, h <sub>x</sub> (м)	Высота зоны защиты, м
Число ударов молнии в год, n (ч/год)	Радиус зоны на уровне высоты здания, r <sub>x</sub> (м)
	Радиус зоны на уровне земли, r <sub>0</sub> (м)
	Высота молниеотвода, h (м < 150)

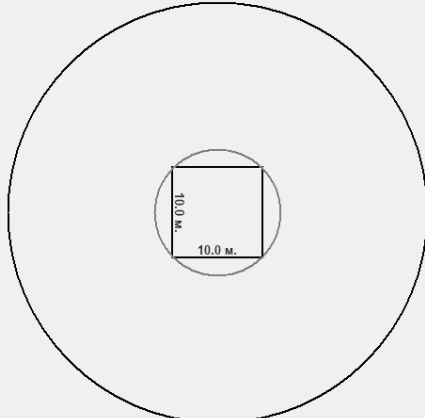
Расчет



Рис. 5. Пример расчета квадратного здания

Параметры здания	Результаты расчета
Длина здания, L (м) 10	Количество поражении молнии в год, N 0.0413
Ширина здания, S (м) 10	Выбор зоны защиты, А или Б Зона защиты Б
Высота здания, h <sub>x</sub> (м) 10	Высота зоны защиты, м 14.334255
Число ударов молнии в год, n (ч/год) 10	Радиус зоны на уровне высоты здания, r <sub>x</sub> (м) 7.071068
	Радиус зоны на уровне земли, r <sub>0</sub> (м) 14.334255
	Высота молниеотвода, h (м < 150) 15.580712

Расчет



Разработанное программное обеспечение может быть использовано для курсового или дипломного проектирования. При необходимости его можно расширить на другие виды молниеотводов.

### Литература

1. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. СПб.: ДЕАН, 2002. 220 с.
2. Rakov V., Rachidi F. Overview of recent progress in lightning research and lightning protection // IEEE Transactions On Electromagnetic Compatibility. 2009. Vol. 51 (3). P. 428–442.
3. РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений». Утверждено Главтехуправлением Минэнерго СССР от 12.10.87
4. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций». Утверждено Министерством энергетики Российской Федерации от 30.06.03 г. N 280.
5. Сухачев И. С., Чепур П. В. Разработка программного алгоритма эффективной молниезащиты // Фундаментальные исследования. 2014. № 11. С. 291–295.
6. Федоров А.А., Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий : учеб.пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 368 с.

## Development of software for calculating lightning protection based on the tkinter library in the python program

M.P. Plotnikov <sup>a</sup>, D.B. Gorokhov <sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>plotnikov\_m.p@mail.ru, <sup>b</sup>denis\_gorokhov@mail.ru

Key words: lightning protection zone, single rod lightning conductor, tkinter, python, overvoltage, PUE

*The development of methods and algorithms for calculating elements of protection of energy facilities always remains one of the important scientific and technical problems. The use of modern software systems in the energy field will reduce the time for engineering calculations, as well as increase their accuracy. One of the software options is a high-level programming language - python. In particular, it is proposed to visualize these calculations based on the graphical library included in the standard python library – the tkinter application. This article discusses the problem of lightning protection visualization using the example of a single lightning rod. This task is included in the mandatory, basic course for training electrical engineers. The reliability and operability of any electrical substation, building or other structure subjected to periodic lightning strikes depends on the accuracy of the calculation.*

УДК 004.453

## Мобильные приложения и их роль в обучении

Н.А Шикалов <sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>Smail-nik@mail.ru

Ключевые слова: информационные технологии, коммуникационные системы, мобильные приложения, компьютерные приложения, Android, операционная система, Google Glass, ИТ-инфраструктура, Windows Mobile, электронные книги, цифровой проигрыватель, наручные часы, игровые приставки, фитнес-браслет, нетбук, ноутбук, смартбук.

*В данной статье рассмотрено теоретическое понятие «мобильное приложение» и их роль в современном обществе. Ведь сейчас практически каждый человек использует те или иные приложения. К примеру: заметки, будильник и т.д. замечено, что часто начинающие пользователи не могут понять, чем мобильный сайт в интернете отличается от приложения для гаджета, причем, речь идет не только об аудитории пользователей, но еще и о владельцах бизнеса, которые часто не могут разобраться, зачем им переплачивать за стоимость проекта по созданию мобильного приложения, если можно просто запустить сайт в адаптивной верстке. В ходе исследования выявлены преимущества мобильных приложений.*

В современном мире мобильные приложения стали одним из наиболее развивающихся направлений научного и технического прогресса. Многие люди привыкли использовать компьютерные приложения, но мало кто знает историю возникновения

первого мобильного приложения. Смартфоны стали важным компонентом жизни человека. Количество людей, которые пользуются подобными устройствами, растет в геометрической прогрессии. Основная причина такого роста заключается в предоставлении обширных возможностей, которое реализует данное устройство.

Часто начинающие пользователи не могут понять, чем мобильный сайт в интернете отличается от приложения для гаджета. Причем, речь идет не только об аудитории пользователей, но еще и о владельцах бизнеса. Последние часто не могут разобраться, зачем им переплачивать за стоимость проекта по созданию мобильного приложения, если можно просто запустить сайт в адаптивной верстке. Тогда интерфейс будет выглядеть на гаджете стильно и красиво. Значит, не придется возиться с созданием программного обеспечения, чтобы на смартфон устанавливалась полноценная программа для пользователя.

Важно понимать разницу определений: мобильное приложение и сайт с адаптивной версткой. Это две отдельные системы, которые отличаются друг от друга методами разработки, стоимостью создания и функциональными особенностями. Стоит начать с мобильной версии сайта, которая на самом деле является переработкой или адаптацией дизайна, контента страницы для корректного отображения на портативных устройствах. Она создается для того, чтобы пользователь мог с комфортом просматривать данные с экрана своего мобильного.

Как и в случае с другими гаджетами, возможности, предоставляемые мобильным устройством, в первую очередь направлены на облегчение выполнения повседневных задач за счет использования различных приложений.

Мобильное приложение - это специальная программа, которая запускается на смартфонах и других мобильных устройствах с целью выполнения определенной задачи.

Есть системные приложения, предустановленные на устройстве, и дополнительные, которые можно скачать и установить из App Store, BlackBerry, App World, Google Play и других интернет-магазинов. Большинство мобильных приложений ориентированы под операционную систему Android. Но такой способ не эффективен, так как фото материала можно легко потерять, случайно удалив его.

Преимущества мобильных приложений:

- высокий уровень персонализации;
- возможность использовать функции смартфона максимально удобным способом (камера, геолокация и т.д.);
- возможность работать офлайн;
- оригинальные дизайнерские решения;
- более высокая производительность и эффективность кода;
- мобильное приложение всегда быстрее мобильного сайта;

Недостатки мобильного приложения. Например, возможность автоматически использовать GPS и данные о местоположении позволяет розничным приложениям отправлять пользователям специальные предложения, характерные для их города, района или даже улицы. Так же недостатком является стоимость разработки и поддержки. Приложения долго реализуются и программистов не хватает, а значит, цены на разработку растут.

В рамках исследуемой темы мобильные приложения будут использоваться для изучения различных материалов, от чтения книг до изучения иностранных языков. Следует отметить, что такое применение мобильных телефонов предоставляет пользователю широкие возможности в плане саморазвития и является одним из важных преимуществ данного типа девайсов.

Разработка мобильного приложения для интерактивного обучения основам компьютерной грамотности является современным подходом к решению подобных задач.

Внедрение мобильных приложений в процесс обучения становится доступным благодаря многочисленному набору функций (голосовая связь, обмен сообщениями, видео и аудио обмен и др.).

С помощью таких программ студенты имеют возможность решать ряд учебных задач:

- обмен административными и организационными данными (расписание занятий, стоимость обучения и т.д.);
- персонализированная медиабазы электронных образовательных ресурсов, удобное использование образовательного контента - научной и художественной литературы, справочников, словарей, аудиовизуальной информации;
- формирование тренингов с использованием обучающих программ, поисковых систем и интернет-ресурсов, коллективного взаимодействия студентов и преподавателей, дополнительных сервисов (глобальная система позиционирования и др.);
- советы, разъяснения и вебинары;
- обмен мгновенными сообщениями, пересылка информации;
- тестирование и другие виды контроля выполнения.

Этот формат обучения функционирует в режиме реального времени, предоставляя актуальные информационные материалы.

Качественная модернизация и обновление действующих методов обучения необходимы для современного образовательного процесса обучения студентов. А использование мобильного ПО - один из эффективных и доступных способов повысить мотивацию не только преподавателей, но и студентов. И в целом с помощью новых технологий сделают процесс получения образования более привлекательным для подрастающего поколения.

Таким образом, предлагаемый подход к организации обучения студентов с использованием мобильных устройств расширяет условные рамки за счет использования новых возможностей мобильных платформ. Он расширяет среду обучения и выходит за ее пределы. Накопленный опыт использования образовательных технологий показал их реализуемость и эффективность в современной реализуемой образовательной практике. Использование подобных нововведений в системе образования способствует успешному освоению изучаемого материала.

### **Литература**

1. Копытов, В.В., Шульгин А.О., Федоров С.А. Разработка архитектуры интеграционной среды кроссплатформенных мобильных приложений с корпоративной информационной системой // Международный научно-исследовательский журнал.- 2019.- № 7–1 (38). с. 51–54.
2. Платонов, Ю.Г. Разработка мобильных приложений для работы с корпоративными информационными системами // Проблемы информатики. - 2019. - № 3. - с. 15–32.
3. Фаулер, М. Архитектура корпоративных программных приложений. М.: Вильямс, 2020.

## **Mobile applications and their role in education**

N.A. Shikalov<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>Smail-nik@mail.ru

Keywords: information technology, communication systems, mobile applications, computer applications, Android, operating system, Google Glass, IT infrastructure, Windows

Mobile, e-books, digital players, wristwatches, game consoles, fitness bracelets, netbook, laptop, smartbook.

*This article discusses the theoretical concept of "mobile application" and their role in modern society. After all, now almost everyone uses certain applications. For example: notes, alarm clock, etc. it has been noticed that often novice users cannot understand how a mobile website on the Internet differs from a gadget application, moreover, we are talking not only about the audience of users, but also about business owners who often cannot figure out why they should overpay for the cost of a software project creating a mobile application, if you can just launch the site in an adaptive layout. The study revealed the advantages of mobile applications.*

## **Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств**

---

УДК 674

### **Применение древесных отходов на лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производствах**

А.В Ермолаев<sup>a</sup>, Е.В Рыбаченко<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>Ermolaeffs38@gmail.com, <sup>b</sup>Rybachenkoevgeny@yandex.ru

**Ключевые слова:** древесные отходы, отходы деревоперерабатывающих предприятий, топливные брикеты, сырье.

*В данной статье проанализированы различные проблемы рационального использования отходов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств. Отмечены пути использования древесных отходов в следующих сферах производственной деятельности: они могут являться сырьем для производства строительных материалов, мебели, удобрений, возобновляемым источником получения тепловой энергии. Затронуты вопросы использования древесных опилок в энергетике, причем данное направление имеет огромные перспективы, так как эффективность энергопотребления возможна за счет увеличения использования возобновляемых источников энергетических ресурсов в энергобалансе.*

На современных предприятиях образуется большое скопление отходов (опилки, стружки, некондиционная щепа, кора, горбыль и др). В основном отходы уничтожаются в небольших объёмах, либо гниют, что приводит к появлению лесных вредителей. Утилизация древесных отходов обходится дорого. Горящая неочищенная древесина загрязняет атмосферу, а в случае жаркой ветреной погоды небольшой костер может стать причиной полномасштабного лесного пожара. В работе предложены способы решения данной проблемы.

В настоящее время использование древесных отходов является перспективным направлением развития лесного комплекса без нанесения тяжелого вреда экологии. В европейских государствах данное направление развито. В Швеции, Норвегии лесосечные отходы (ветки, сучки) используют для производства древесностружечных и

древесноволокнистых плит, целлюлозы по сульфитному и сульфатному способу. В России слабо развито это направление.

Сфера применения древесных отходов обширная: химическая переработка, производство древесностружечных и древесноволокнистых плит, топливных брикетов и так далее.

Предлагаем способы рационального использования древесных отходов:

- 1) Использование древесных отходов для изготовления строительных материалов, мебели, топливных брикетов.
- 2) Использование в энергетике, как топлива.
- 3) Использование в качестве удобрения в лесных питомниках.

Самым простым и вполне обоснованным проектом может быть изготовление топливных брикетов из опилок и стружки. Стружка также может использоваться и для изготовления строительных блоков, обладающих хорошими теплоизоляционными свойствами. [1]. Из стружки можно изготавливать арболит - экономичный и эффективный строительный материал. Это - легкий бетон, получаемый на основе подобранной смеси цемента, органического заполнителя (стружки), химических добавок и воды. Изделия из арболита применяются для стен и теплоизоляции покрыли жилых, общественных и производственных зданий [1,2]. Также можно изготовить из стружек и опилок следующие строительные материалы: древесноопилочные плиты, тырсолит, оконные коробки и погонажные изделия, оконные блоки и дверные полотна, изготавливаемые с применением клеевых веществ.

Использование древесных опилок в энергетике имеет перспективное направление. Эффективность энергопотребления возможна за счет увеличения использования возобновляемых источников энергетических ресурсов в энергобалансе. Резервы древесных отходов как биологических ресурсов топлива для работы котельных в Уральском и Западно-Сибирском регионе, где развита лесная и деревообрабатывающая промышленность, велики. Экономическая выгода от внедрения энергетического оборудования, работающего на древесных отходах, на предприятиях лесопереработки и деревопереработки очевидна:

- 1) цены на газ и жидкое топливо будут постоянно расти до уровня мировых;
- 2) решаются вопросы утилизации древесных отходов;
- 3) древесные отходы - экологически чистое топливо [3].

Сейчас в России появляются специальные котельные для сжигания древесных отходов достаточно крупного размера, сконструированные по новым технологиям, КПД которых достаточно высок.

Еще одним способом применения древесных отходов (опилок, отсеков технической щепы, измельченной коры) является компостирование с целью получения органического удобрения. Целесообразно древесные отходы смешивать с жидким навозом или птичьим помётом в пропорции 3:1 (отходы: навоз) и формировать бурты высотой и шириной до 2,5 м. Вследствие выделения тепла внутри бурта образуется температура до 80 градусов Цельсия, благодаря которой гибнут семена сорняков, личинки вредителей. Также создаются благоприятные условия, для аэробных бактерий которые компоненты компоста перерабатывают в микроэлементы и переработанные отходы становятся полноценным удобрением с высоким содержанием фосфора и азота. Для уравнивания химического баланса в органическую смесь добавляют минеральные удобрения (хлористый калий, мочевины). Срок компостирования составляет 70-72 дней [4].

Таким образом, древесные отходы можно использовать во многих сферах производственной деятельности. Они являются сырьем для производства строительных материалов, мебели, удобрений, возобновляемым источником получения тепловой энергии.

### **Литература**

1. Переработка древесины – технологии и оборудование [электронный ресурс]. – URL: <https://lesoteka.com/obrabotka/pererabotka-drevesiny#i-17> (дата обращения 19.01.2023 г.)
2. Радчук Л.И. Основы конструирования изделий из древесины: Учебное пособие. - М.: МГУЛ (Московский государственный университет леса), 2006. 25 с
3. Вавилов А.В. Ресурсосберегающие технические средства для топливообеспечения энергетических установок на биомассе: монография. Минск: Стринко, 2006. 187с.
4. Корпачев, В. П. Экология лесозаготовок и транспорта леса : учебное пособие для вузов / В. П. Корпачев, А. И. Пережилин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 308 с. - ISBN 978-5-8114-7363-2. // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159481> (дата обращения: 19.01.2023).

## **The use of wood waste in logging and wood processing industries**

A.V. Ermolaev<sup>a</sup>, E.V. Rybachenko<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>Ermolaeffs38@gmail.com , <sup>b</sup>Rybachenkoevgeny@yandex.ru

**Keywords:** wood waste, waste from wood processing enterprises, fuel briquettes, raw materials.

*This article analyzes various problems of rational use of waste from logging and wood processing industries. The ways of using wood waste in the following areas of industrial activity are noted: they can be raw materials for the production of building materials, furniture, fertilizers, a renewable source of thermal energy. The issues of the use of sawdust in the energy sector were touched upon, and this direction has great prospects, since the efficiency of energy consumption is possible due to an increase in the use of renewable energy sources in the energy balance.*

УДК 674

## **Анализ современной техники и технологии лесозаготовительных производств**

С.Ю Колпакова<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>marina01031977@inbox.ru

**Ключевые слова:** эффективность, лесозаготовительное производство, связка, харвестер, форвардер, техника валки, интенсивное лесопользование

*В статье рассмотрены вопросы эффективности работы современного лесозаготовительного производства. Проведены исследования лесозаготовительных предприятий Сибирского региона, в которых используется многооперационная лесозаготовительная техника. Рассмотрены виды технологии лесозаготовки, при которых сохраняется тенденция вырубке многооперационными машинами в большинстве случаев преобладающие породы осины и березы, которые повсеместно вытесняют сосну и ель. Сделан вывод о том, что главными целями для нововведений и инноваций на предприятиях лесного хозяйства служат возможности перехода к новым*

*экономичным и производительным технологиям, закупке современной техники, постепенно обновляя основные фонды предприятия, используя при этом передовой опыт отечественных и зарубежных стран.*

На сегодняшний день к важнейшим добывающим отраслям народного хозяйства относится лесозаготовительная промышленность. Рациональное использование лесных ресурсов, получение максимального выхода товарной продукции с единицы объема древесины на корню - требования, формирующие направление развития лесозаготовительного производства России. Эти требования неоднократно озвучивались Президентом в посланиях Правительству и Федеральному собранию РФ, в том числе и в 2023г. В этой связи актуальной является задача максимально полной заготовки древесины в затопляемых, труднодоступных и заболоченных районах Сибирского региона.

Эффективность лесозаготовительного производства во многом зависит от уровня технического оснащения самих лесозаготовительных компаний. В современном мире техническое перевооружение лесозаготовительной промышленности подразумевает дальнейшее повышение уровня механизации, машинизации и автоматизации технологических процессов, а так же создание единой отраслевой цифровой платформы с применением дистанционных методов контроля за лесными участками и формирование баз данных.

Одним из основных направлений при решении учета древесины является не только совершенствование применяемой техники, создание новых машин и механизмов, а также поточных линий и технологических комплексов.

На данный момент многими лесозаготовительными предприятиями Сибирского региона используется многооперационная лесозаготовительная техника.

В России наиболее распространенной является скандинавская технология лесозаготовки, разработанная в Швеции и Финляндии. Она подразумевает ассортиментную заготовку леса и предполагает использование мощной техники - как раз харвестеров и форвардеров. Всего один комплекс, состоящий из харвестера и форвардера может заменить до 80 человек, работающих на лесозаготовке по традиционной технологии. При этом объёмы обработанной древесины несоизмеримы с ручным трудом. При традиционной заготовке леса бригада из 7÷8 человек заготавливают 7÷8 тысяч кубометров леса в год, а применение связки харвестер + форвардер дает возможность заготавливать до 60-ти и более тысяч кубов. Производительность на одного человека возрастает почти в 8 раз.



Рис. 1. Харвестер и форвардер - совместная работа

В настоящее время почти все харвестеры пригодны как для рубок прореживания, так и для рубок главного пользования.



При рубках главного пользования обычно применяют т. н. одностороннюю технику рубки, при которой машина продвигается вдоль края вырубаемого леса по 10-12 метров за один прием. Харвестер валит деревья сбоку и спереди своего сектора и обрабатывает их на другой стороне. При двухсторонней технике заготовки харвестер складывает сортименты по обеим сторонам волока. Одно - и двухсторонний способы образуют большое количество промежуточных вариантов, использование которых зависит от характеристик харвестера, предпочтений и навыков оператора машины. Например, при односторонней валке возможна работа по правому или по левому борту. Валка деревьев может происходить вперед или вбок.

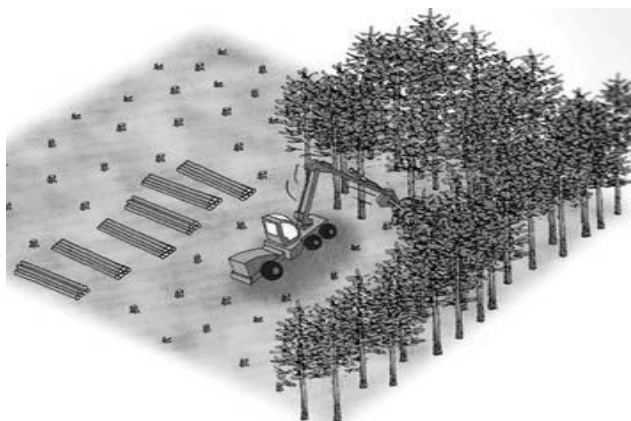


Рис. 2. Рубка главного пользования - односторонняя техника валки деревьев харвестером

На выборочных рубках почти повсеместно применяют пасеки шириной 20 метров. Тогда при прокладывании волока харвестер способен прореживать лес на расстоянии 10 метров по обе стороны. Расстояние между волоками может быть чуть больше или меньше 20 метров, а ширина пасеки должна оставаться в среднем не более 20 метров.

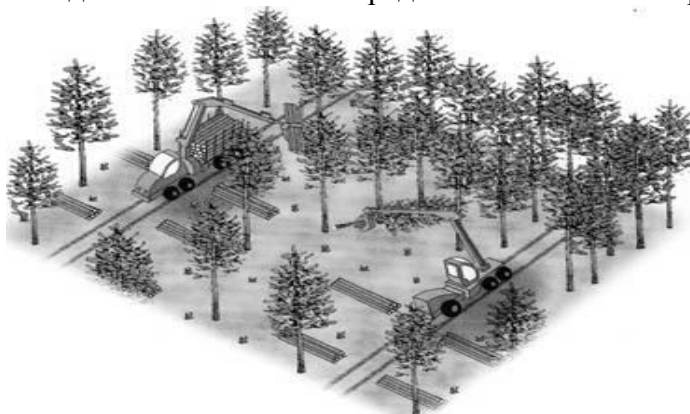


Рис.3. Харвестер и форвардер при выборочных рубках

Основными лесобразующими породами в Иркутской области являются кедр сибирский, сосна обыкновенная, лиственница сибирская, ель сибирская, пихта сибирская, береза повислая, тополь дрожащий (осина). Постоянный, не снижающийся спрос на сосновую древесину предопределяет ориентацию лесного хозяйства на выращивание сосны. В связи с хозяйственным значением сосновой древесины, а также в силу высокой производительности сосновых насаждений, главной эксплуатируемой породой следует считать сосну.

Лиственница, ель и пихта могут вводиться в культуры как главные породы в условиях местопроизрастания, где они более продуктивны, чем сосна.

Несмотря на то, что лиственные породы не могут считаться равноценными хвойным, им следует отдать должное с точки зрения их охотопромыслового,

климаторегулирующего, санитарно-гигиенического и эстетического значения. При этом в насаждениях лиственных пород следует стремиться к максимальному увеличению доли участия хвойных и повышению процента выхода деловой древесины.

За последние годы замечено уменьшение диаметров поступающих на лесопильные предприятия пиловочных бревен и замещение породного состава лесов в регионах, где должным образом не проводятся мероприятия по лесовосстановлению. Причем сохраняется тенденция вырубки многооперационными машинами в большинстве случаев преобладающие породы осины и березы, которые повсеместно вытесняют сосну и ель. Снижение среднего диаметра круглых лесоматериалов и истощение лесосырьевой базы вынуждает лесопильные предприятия вовлекать в промышленное производство балансовую древесину.

Создание лесной инфраструктуры, связанной с заготовкой древесины позволит улучшить транспортную доступность территории для осуществления охраны лесов от пожаров, проведения санитарно-оздоровительных мероприятий, связанных и не связанных с рубкой погибших и поврежденных лесных насаждений, своевременного проведения лесовосстановительных мероприятий.

Чтобы определить количество сохраненного подроста, можно обратиться к зависимости между шириной разрабатываемой пасаки (ленты) и количеством сохраненного подроста. Современная принятая система машин не позволяет сохранить подрост по всей ширине разрабатываемой ленты. На расстоянии от трелевочного волока до 5 метров подрост уничтожается или повреждается практически полностью. Необходимо определить количество сохраняемого подроста для более детального прогнозирования и мероприятия по содействию лесовозобновлению. Для этого необходимо составить эпюру распределения подроста (рис.4).

100% сохраненного подроста соответствует площади прямоугольника со сторонами 93% и 18 м – 1674% м. Количество фактически сохраненного подроста определяется площадью, ограниченной кривой В, которая соответствует 500,7 % м., т е 30% от общего количества подроста, имеющегося на ленте до разработки. Так как оставшееся количество подроста недостаточно для естественного лесовосстановления, предлагаются меры ему содействующие, в виде посева семян в нарезанные плугом борозды.

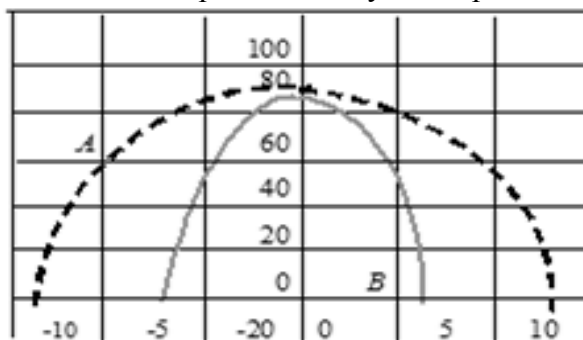


Рис. 4. Эпюра распределения подроста:

А - фактическая кривая распределения подроста; В - кривая распределения подроста при машинной валке

Так, например, в филиале Группы «Илим» в Братском районе продолжает внедряться технология интенсивного лесопользования. От привычной сплошной рубки оно отличается не только количеством задействованной техники, процентом спиленных стволов, но и долгосрочным эффектом. После рубки-ухода лес становится здоровее и крепче.

При подготовке участка к восстановлению лесных культур проводятся мероприятия по обеспечению условий для выполнения всех последующих

технологических операций, а также для уменьшения пожарной опасности и улучшения санитарного состояния лесных культур.

Интенсивное лесопользование - это забота о будущем зелёных насаждений, формирование модельного леса. В молодняках сначала проводятся рубки ухода - убираются неперспективные для роста дерева, прореживается лес, тем самым стимулируя рост деревьев ценных пород. В результате с одной делянки можно получить два полноценных урожая (рис.5).



Рис. 5. Рубки ухода в Братском районе, пос. Тэмь – модельный лес

В связке работают харвестер и форвардер. Харвестер проходит по делянке и валит стволы выборочно. Форвардер сгружает и разгружает сортименты. Необходимо заметить, что процент рубки для каждого участка свой. При этом учитывается породный состав насаждений, их средний возраст и диаметр кроны, так как соседство с широколапым деревом может быть губительным для соседнего подростка. Заходя на участок, оператор многооперационной машины использует специальный прибор – реласкоп для определения суммарной площади поперечных сечений деревьев, образующих древостой в квадратных метрах на один гектар.

Главные цели для нововведений и инноваций на предприятиях лесного хозяйства – это возможность экономить значительные финансовые средства, переходить к новым экономичным и производительным технологиям, закупать современную технику, постепенно обновлять основные фонды предприятия, используя передовой опыт отечественных и зарубежных стран.

#### **Литература**

1. Базаров С.М., Беленький Ю.И., Кожемякин А.В. Системный анализ работы комплексов механизмов и машин заготовки круглого леса на лесосеке. СПб.: СПбГЛТА, 2010,86 с.
2. Интенсивное лесопользование от Группы «Илим»: не рубки, а уход: URL - <https://bst.bratsk.ru/news/53317#/>(дата обращения: 02.04.2023).
3. Матвейко А.П.Технология и оборудование лесозаготовительного производства: учебник / А.П. Матвейко. - Минск: Техноперспектива, 2006.– 447с.

### **Analysis of modern equipment and technology of logging industries**

S.Yu. Kolpakova<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia  
<sup>a</sup>marina01031977@inbox.ru

Keywords: efficiency, logging production, bundle, harvester, forwarder, felling technique, intensive forest management.

*The article discusses the issues of the efficiency of modern logging production. Studies of logging enterprises of the Siberian region, which use multi-operational logging equipment, have been carried out. The types of logging technology are considered, in which the trend of cutting down by multi-operation machines persists in most cases, the prevailing species of aspen and birch, which everywhere displace pine and spruce. It is concluded that the main goals for innovations and innovations at forestry enterprises are the possibility of transition to new economical and productive technologies, the purchase of modern equipment, gradually updating the fixed assets of the enterprise, while using the best practices of domestic and foreign countries.*

УДК 674.032.475.342

### **Исследование прочности клеевых соединений в клееных деревянных конструкциях в зависимости от влажности древесины**

Н.Г. Колесов<sup>a</sup>, Д.С. Русаков<sup>b</sup>, Г.С. Варанкина<sup>c</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, пер. Институтский, 5, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>kolesov\_nikita@mail.ru, <sup>b</sup>dima-ru25@mail.ru, <sup>c</sup>varagalina@yandex.ru,

Ключевые слова: порода древесины сосны и лиственницы, клееные деревянные конструкции, ламели, влажность, угол смачивания, прочность клеевого соединения.

*В последнее время темпы создания CLT-панелей на отечественном рынке существенно возросли в следствии принятия нового стандарта «Многokвартирные жилые сооружения с использованием деревянных конструкций», что позволило России войти в состав 10 государств с более развитым лесопромышленным комплексом. По большой степени возможность использования древесины при строении высотных зданий в современном мире является ключевым ее преимуществом, а не доступность и самовосстановление. Хвойные породы леса, такие как сосна, ель и лиственница, по мнению большинства ученых и специалистов в деревообрабатывающей отрасли, являются более пригодными породами древесины для создания клееных несущих деревянных конструкций, а не лиственные деревья. Это объясняется спецификой строения хвойных пород древесины, так как их физико-механические показатели стойкости к поражению дереворазрушающими грибами являются существенно выше. На продолжительность прессования заготовок большое значение имеет влажность древесины, чем выше влажность, тем длиннее будет процесс прессования. Из-за высокой влажности появляются расслоения и разрывы клееной древесины. После нанесения клея на заготовки древесина имеет (в зависимости от породы древесины и анатомического строения) влажность от 8-17 %. В период транспортировки и формирования пакетов влажность незначительно снижается в зависимости от определенных условий производства. Влажность подготовленных пакетов, загружаемых в пресс, при действующих технологических параметрах подготовки составляет 10-14%. Для сокращения длительности прессования и исключения расслоения и разрывов клеевого соединения рекомендовано принимать влажность пакетов 8-10 %. Таким образом, целью*

предоставленной работы является определение прочности клеевого соединения в зависимости от влажности и угла увлажнения древесины. По итогам изыскания мы сделали выводы, что при влажности древесины выше 8% из-за снижения вязкости клея и уменьшения угла смачивания прочность склеивания ламелей и из сосны, и из лиственницы - уменьшается. При испытании влажности заготовок от 17% и угла смачивания ниже 60 град. образцы разрушались.

В десятку стран с наиболее развитым лесопромышленным комплексом ежегодно стабильно входит Россия. [1-4]. На сегодняшний день отечественные предприятия изготавливают порядка 26 455 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов в год [5], а объем заказов на деревянные домокомплекты из клееного бруса за 2021 год увеличились на 85 % [5]. Помимо этого, благодаря принятию нового СП 452.1325800.2019 «Здания жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций», на отечественном рынке постепенно наращиваются обороты производства CLT-панелей, выпуском которых занимаются следующие компании Пром Строй Лес, Segezha Group, Строй Гарант, ЛДСК и CLT Пром, а объемы производства уже перешагнули за 200 тыс. м<sup>3</sup> в год [5]. При этом основным преимуществом древесины в современном мире принято считать не доступность и самовозобновляемость материала, а возможность его применения при многоэтажном домостроении.

На сегодняшний день большинство ученых и специалистов в деревообрабатывающей отрасли сходятся во мнении, что наиболее подходящими породами древесины, для производства клееных несущих деревянных конструкций, являются хвойные породы, а именно сосна, ель и лиственница, нежели лиственные [6-13]. Это объясняется более высокими физико-механическими показателями древесины и стойкостью к поражению дереворазрушающими грибами за счет биологических особенностей строения хвойных пород древесины (табл. 1), [14-22].

Таблица 1

Сравнительный анализ физико-механических свойств основных технологических лиственных и хвойных пород [6]

№ п/п	Наименование показателя	Порода древесины				
		Сосна	Ель	Лиственница	Осина	Береза
1	Плотность древесины P <sub>12</sub> , кг/м <sup>3</sup>	465-568	426-484	634-723	416-524	614-679
2	Прочность при сжатии вдоль волокон, МПа	35-94	33-79	41-81	25-40	38-100
3	Прочность при растяжении вдоль волокон при W=12%, МПа	102	101	124	121	102
4	Предел прочности древесины при статическом изгибе при W=12 %, МПа	84,5	78,6	108,8	76,5	109,5
5	Прочность древесины при скалывании вдоль волокон при W=12 %, МПа	7,44	6,83	9,78	6,15	9,0
6	Среднее значение ударной вязкости древесины при W=12 %, Дж / см <sup>3</sup>	4,18	3,92	5,31	8,46	9,29
7	Статическая твердость древесины при W=12 %, Н/мм <sup>2</sup>					
	- торцовая;	28,4	25,3	42,0	25,8	46,3
	- радиальная;	22,5	17,5	31,5	18,7	35,9
						32,1

	- тангенциальная	23,2				
8	Соппротивление раскалыванию при W=12%, Н/мм <sup>2</sup>					
	- радиальная;	11,5	9,8	13,4	11,5	16,5
	- тангенциальная	11,3	10,9	13,3	15,5	20,6

Для того, чтобы использовать древесину в качестве несущих конструкций при строительстве многоэтажных зданий она должна обладать высокими физико-механическими свойствами (что, безусловно, важно), но и соответствовать ГОСТ 33080-2014 «Конструкции деревянные. Классы прочности конструкционных пиломатериалов и методы их определения» по показателям модуля упругости для класса прочности С24 (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение показателей модуля упругости древесины сосны, ели, осины с требованиями ГОСТ 33080-2014 [6]

Наименование показателя	Требования ГОСТ 33080-2014 для класса прочности С24	Сосна	Ель	Осина
1. Среднее значение модуля упругости при изгибе ( $E_{0,ср}$ ), ГПа	10	12,6	11	11,2
2. Среднее значение плотности ( $P_{ср}$ ), кг/м <sup>3</sup>	420	516,5	458	470

Влажность заготовок, загружаемых в пресс, оказывает большое влияние на продолжительность прессования; чем выше эта влажность, тем длительнее процесс прессования. Повышенная влажность является причиной расслоения и разрывов клееной древесины. После нанесения клея на заготовки древесина имеет (в зависимости от породы древесины и анатомического строения) влажность от 8-17 %.

В период транспортировки и формирования пакетов влажность несколько (на 1-3%) снижается в зависимости от конкретных условий производства. Таким образом, влажность подготовленных пакетов, загружаемых в пресс, при действующих технологических параметрах подготовки составляет 10-14%.

Для сокращения продолжительности прессования и исключения расслоения и разрывов клеевого соединения рекомендуется принимать влажность пакетов 8-10 %.

В связи с этим, целью данной работы является определение прочности клеевого соединения в зависимости от влажности и угла смачивания древесины.

Исследование проводили в соответствии с методикой [10-12].

Результаты экспериментов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Прочность клеевых соединений в зависимости от влажности ламелей перед склеиванием

1 ламель (сосна), l = 4 м, b = 250 мм				
Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
1	2	3	4	5
12,3	9,5	10,9	72	6,55
14,4	11,2	12,8	69	5,83
14,6	11,8	13,2	70	5,84
14,8	11,6	13,2	70	5,11
15,2	13,3	14,25	62	4,80
2 ламель (сосна), l = 4 м, b = 200 мм				

Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
10,1	10,2	10,15	73	6,54
10,4	9,8	10,1	74	6,78
11,3	10,1	10,7	75	6,75
8,4	8,6	8,5	71	6,81
9,6	9,8	9,7	72	6,34
10,1	10,0	10,05	76	6,75
10,3	10,1	10,2	76	6,74

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
3 ламель (сосна), l = 4 м, b = 220 мм				
Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
16,4	15,8	16,1	56	3,32
16,8	15,3	16,05	48	3,61
16,9	14,8	15,85	42	2,2 (расклей)
17,8	14,8	16,3	39	Разрушился до испытания
17,6	14,5	16,05	38	Разрушился до испытания
4 ламель (сосна), l = 4 м, b = 200 мм				
Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
12,1	13,4	12,75	78	6,81
12,4	13,0	12,7	77	6,32
12,8	13,0	12,9	77	6,34
12,0	13,4	12,7	76	6,04
12,2	13,3	12,75	76	6,12
5 ламель (лиственница), l = 4 м, b = 200 мм				
Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
8,0	8,6	8,3	73	7,44
7,8	8,8	8,3	77	7,77
8,2	8,7	8,45	78	7,82
8,4	8,6	8,5	74	7,38
8,6	8,8	8,7	74	8,12
6 ламель (лиственница), l = 4 м, b = 200 мм				
Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
10,8	10,8	10,8	72	6,74
11,4	10,8	11,1	70	6,75
11,8	11,2	11,5	71	6,81
11,8	11,4	11,6	70	6,83
11,6	11,6	11,6	70	6,82
11,6	11,6	11,6	70	6,84
7 ламель (лиственница), l = 4 м, b = 220 мм				
Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
12,4	12,3	12,35	73	6,80
12,0	12,0	12	72	6,78
12,2	12,2	12,2	73	6,81
12,0	12,2	12,1	73	6,80
12,2	12,2	12,2	74	6,80
8 ламель (сосна), l = 4 м, b = 200 мм				

Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
15,1	15,0	15,05	44	3,8
15,2	15,0	15,1	46	3,2
15,0	15,0	15	44	3,3
15,6	15,0	15,3	43	3,4
15,4	15,0	15,2	43	3,4

Окончание таблицы3

1	2	3	4	5
9 ламель (сосна), l= 4 м, b = 200 мм				
Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
13,2	11,4	12,3	58	5,81
13,2	11,4	12,3	59	5,61
13,4	12,0	12,7	60	5,34
13,4	12,1	12,75	60	5,30
13,5	13,4	13,45	61	4,85
10 ламель (сосна), l= 4 м, b = 180 мм				
Влажность			Угол смачивания, град	Разрывное усилие, МПа
первая (1)	вторая (2)	средняя		
18,4	15,2	16,8	42	Разрушились до испытания
18,0	15,0	16,5	46	
17,8	15,2	16,5	43	
17,4	15,1	16,25	48	
17,0	14,8	15,9	52	

В результате математико-статистической обработки экспериментальных данных, получены уравнения регрессии (1,2), на рис. 1 представлены графические зависимости:

1) угла смачивания древесины от влажности ламелей, которая описывается с достоверностью  $R^2 = 0,87$  уравнением 1;

2) прочности клеевого соединения от влажности древесины, которая описывается с достоверностью  $R^2 = 0,9573$  уравнением 2.

$$Y = -51,935 \ln(x) + 193,01 \quad (1)$$

где  $Y$  – угол смачивания поверхности древесины поливинилацетатными клеями, град;  $x$  – влажность древесины,  $8 \leq x \leq 16$  %.

$$Y = 0,0021x^3 - 0,1061x^2 + 1,0699x + 4,8447 \quad (2)$$

где  $Y$  – прочность клеевого соединения при скалывании, МПа;  $x$  – влажность древесины,  $8 \leq x \leq 16$  %.



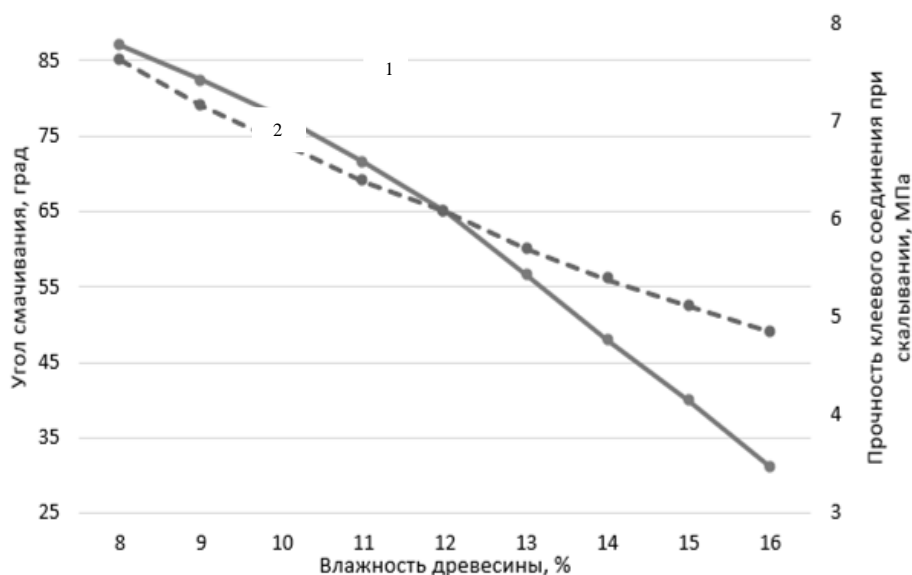


Рис. 1. Влияние влажности на смачиваемость древесины и прочность клеевых соединений при скалывании по клеевому слою:

- 1 – зависимость прочности клеевого соединения от влажности древесины;
- 2 – зависимость смачиваемости древесины от ее влажности.

В табл. 4 приведена сводная ведомость средних значений прочности клеевого соединения, МПа, и угла смачивания, град, в зависимости от влажности ламелей перед склеиванием.

Таблица 4

Сводная ведомость средних значений прочности клеевого соединения

Номер образца (ламели)	Влажность ламели, %	Угол смачивания, град.	Прочность клеевого соединения, МПа	Среднее квадратическое отклонение, S
1	8,45	75,20	7,71	0,2
2	9,90	73,86	6,67	0,1
3	11,37	70,50	6,80	0,1
4	12,87	68,60	5,60	0,47
5	12,76	76,80	6,33	0,2
6	12,70	59,60	5,38	0,2
7	12,17	73,00	6,80	0,1
8	15,13	44,00	3,42	0,1
9	16,07	44,60	3,47	-
10	16,39	46,20	-	-

В результате исследований получили, что при влажности древесины выше 8% прочность при склеивании ламелей как из сосны, так и из лиственницы – уменьшается, вследствие снижения вязкости клея и уменьшения угла смачивания. При влажности заготовок от 17 % и выше и угле смачивания ниже 60 град. образцы при испытании разрушались.

Фактические показатели физико-механических свойств древесины сосны и лиственницы, полученные в ходе исследований превосходят требуемые значения показателей в соответствии с ГОСТ 33080-2014 «Конструкции деревянные. Классы прочности конструкционных пиломатериалов и методы их определения».

### Литература

1. Аналитика Росстата / Производство и экспорт пиломатериалов в РФ 2018-2021 году.– URL: <https://ipk-sibiri.ru/analytics/proizvodstvo-i-eksport-pilomaterialov-v-rf-v-2018-2021-gg/> (дата обращения: 01.02.2022).
2. Бокщанин Ю.Р. Обработка и применение древесины лиственницы. М.: Лесная промышленность, 1982 – 216 с.
3. Гвоздева Э.Н., Шарков В.И. Об изменениях химического состава древесины лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) с возрастом // Химия древесины. - №12. 1972. - С.45-48.
4. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Совершенствование технологии склеивания древесных материалов модифицированными клеями. СПб.: СПбГЛТУ, 2019 г. – 127 с.
5. Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Чубинский А.Н., Степанищева М.В. Влияние строения и структуры древесины различных пород на расход клея при производстве фанеры. Научный периодический журнал Братского государственного университета. 4 (44). Системы. Методы. Технологии. Братск, БрГУ, 2019. - с. 112-117.
6. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Лесная промышленность. - 1986 г.
7. Чубинский А.Н., Нуллер Б.М. Теоретические исследования процессов деформирования и пропитки древесины при склеивании. Лесной журнал, №1. Архангельск. 1995. – С. 99–102.
8. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Федяев А.А. Влияние строения и свойств древесины на прочность её склеивания. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, №190. СПб.: СПбГЛТА, 2010 – с.155-163.
9. Чубинский А.Н., Федяев А.А., Тамби А.А. Влияние плотности древесины на качество формирования клеевых соединений. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, №195. СПб.: СПбГЛТА, 2011 – с.142-149.
10. Чубинский А.Н. Формирование клеевых соединений древесины. СПб.: СПб. ГУ, 1992–164 с.

## **Investigation of the strength of adhesive joints in glued wooden structures depending on the moisture content of the wood**

N.G. Kolesov<sup>a</sup>, D.S. Rusakov<sup>b</sup>, G.S. Varankina<sup>c</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg State Forestry University, 5 Institutskiy St., St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>kolesov\_nikita@mail.ru, <sup>b</sup>dima-ru25@mail.ru, <sup>c</sup>varagalina@yandex.ru,

Key words: species of pine and larch wood, glued wooden structures, lamellas, humidity, wetting angle, adhesive strength.

*Recently, the pace of creating CLT panels in the domestic market has increased significantly as a result of the adoption of a new standard "Multi-apartment residential buildings using wooden structures", which allowed Russia to join the 10 states with a more developed timber industry complex. To a large extent, the possibility of using wood in the construction of high-rise buildings in the modern world is its key advantage, and not availability and self-healing. Coniferous forest species such as pine, spruce and larch, according to most scientists and specialists in the woodworking industry, are more suitable wood species for creating glued load-bearing wooden structures, rather than deciduous trees. This is due to the specifics of the structure of coniferous wood, since their physical and mechanical resistance to damage by wood-destroying fungi is significantly higher. For the duration of the pressing of blanks, the moisture content of the wood is of great importance, the higher the humidity, the longer the pressing process will be. Due to high humidity, delaminations and gaps in glued wood appear. After applying glue to the blanks, the wood has (depending on the type of wood and the anatomical structure) a moisture content of 8-17%. During the transport and bagging period,*

*the humidity decreases slightly depending on the specific production conditions. The moisture content of the prepared packages loaded into the press, with the current technological parameters of the preparation, is 10-14%. To reduce the duration of pressing and avoid delamination and rupture of the adhesive bond, it is recommended to take the moisture content of the packages 8-10%. Thus, the purpose of this work is to determine the strength of the adhesive bond depending on the moisture content and the angle of wetting of the wood. Based on the results of the study, we concluded that when the wood moisture content is above 8%, due to a decrease in the viscosity of the glue and a decrease in the wetting angle, the bonding strength of lamellas from both pine and larch decreases. When testing the moisture content of the work pieces from 17% and the contact angle below 60 degrees. the samples were destroyed.*

УДК 674.812-41

### **Способы модификации древесины**

Н.Г. Колесов, В.А. Молчанов, Д.С. Русаков<sup>а</sup>, Г.С. Варанкина

ФГБОУ ВО СПбГЛТУ имени С.М. Кирова

<sup>а</sup>dima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: модифицированная древесина, прессование, технологическая подготовка древесины, основные методы пластификации.

*Под модифицированной древесиной понимают такую древесину, которая обладает повышенными физико-механическими свойствами по сравнению с необработанной древесиной за счёт воздействия на неё в процессе обработки температуры, давления и химических веществ. Основными способами модификации древесины являются ее пропитка и прессование, которые используются как самостоятельно, так и комбинированно. Анализируя способы модификации древесины, наиболее подходящим для производства торцового паркета и облицовки для стен из низкокачественной древесины является метод контурного прессования с предварительной пропиткой древесины стабилизирующими веществами в поле центробежных сил. В настоящее время в СПб ГЛТУ им. С.М. Кирова на кафедре технологии лесозаготовительных производств ведутся работы по разработке технологии, направленной на утилизацию мягких лиственных и хвойных пород с целью получения товаров народного потребления, а именно торцового паркета и отделочных плитных покрытий на основе торцовой шапки. Результатами таких исследований было получение производства торцового паркета. Однако одним из его недостатков является изменение формы под действием температурно-влажностного режима. Поэтому перспективным направлением исследований на наш взгляд является разработка и подбор пропиточных составов и способов пропитки полученного паркета из торцовой шапки. Кроме того, применение пропиточных составов может улучшить цветовую гамму поверхности покрытия, тем самым улучшить потребительские свойства паркета.*

Человечество на протяжении многих тысяч лет использует древесину в качестве строительного материала, топлива и др. Древесина обладает низкой теплопроводностью, хорошей прочностью, защищает от солнечной радиации и т.п., как материал для хозяйственных целей человека, она является натуральным, дышащим экологически чистым веществом.

В последние годы в связи с удорожанием таких ресурсов как металлы появилась необходимость использования древесины как экологически чистого заменителя металлов и пластиков.

Однако такие свойства древесины как гигроскопичность и анизотропность (первое является свойством древесины изменять свою влажность при изменении условий окружающей среды, второе - показывает неоднородность физико-механических характеристик в зависимости от направления волокон, зоны в стволе, породы древесины, места произрастания, наличия различных пороков и др.) при промышленном использовании являются недостатками. Устранить такие недостатки или уменьшить их влияние можно путём модифицирования древесины.

Под модифицированной древесиной понимают такую древесину, которая обладает повышенными физико-механическими свойствами по сравнению с необработанной древесиной за счёт воздействия на неё в процессе обработки температуры, давления и химических веществ.

Основными способами модификации древесины являются ее пропитка и прессование, которые используются как самостоятельно, так и комбинированно [6,7].

Большое распространение находит способ модифицирования древесины методом прессования мягких лиственных и хвойных пород. Основной целью модифицирования является замена древесины твердых лиственных и экзотических пород, а также пластмасс, черных и цветных металлов мягколиственной древесиной, которая не имеет большого спроса, но ее количество в древостоях достигает 25-30 %.

Различают несколько способов прессования: одноосное, контурное и гидростатическое [2].

Одноосное прессование, в свою очередь, делят на торцовое и поперечное. При торцовом прессовании прессующая сила направлена вдоль волокон, а при поперечном – поперек волокон.

При контурном прессовании прессующая сила приложена по контуру поперечного сечения бруска и направлена к его продольной оси.

Гидростатическое прессование производят в автоклавах в расплавленном гудроне или др. жидкой массе, не обладающей свойством проникать в полости клеток и сосудов древесины.

Кроме этих способов существует ещё гнутье – простое или сложное (торцовое, продольное, поперечное). Давно известен способ непрерывного уплотнения методом проката.

В зависимости от вида предварительной обработки древесины, т.е. от характера технологической подготовки древесины перед прессованием и в процессе прессования, различают ряд способов, которые характеризуются, в основном методами пластификации древесины [1]:

- метод проф. П. Н. Хухрянского связан с пропариванием древесины в пресс-формах и сушкой в них же до влажности 10-12 %. Данный способ прост и заслуживает внимания. К недостаткам этого способа относятся: ограниченная длина ( $l \leq 250-300$  мм) заготовки или готового изделия из-за недостаточной высоты хода цилиндра гидравлических прессов и возможной деформации (выпучивания) цилиндрических брусков; при одинаковых размерах (диаметрах) заготовок и разных степенях уплотнения необходима разная оснастка (разные конусные приёмники, цилиндрические матрицы и пр.); древесина должна быть хорошо пропарена и прогрета, и влажность её не должна

быть выше 20%; спрессованные заготовки или изделия необходимо подвергать сушке; потребность большого количества пресс-форм.

- по методу ЦНИЛХИ древесину подвергают нагреву в печах и сжатию в плитах прессы. Ценным является то, что древесина уплотняется между плитами без пресс-форм. Недостаток способа – периодичность и низкая производительность.

- метод прессования древесины с предварительным нагревом заготовок в специальных камерах прогрева, разработанный на кафедре механической технологии древесины и древесных материалов лесотехнической академии Н. В. Ващевым. Раздельный способ нагрева и прессования позволяет увеличить производительность гидравлических прессов, т. к. прогрев заготовок производится в специальной камере прогрева, а не между плитами прессы.

- метод радиального прессования, созданный в ЛТА им. С. М. Кирова для целей получения изделий цилиндрической формы из уплотненной древесины. Однако вследствие низкой производительности и сложности конструкции, для радиального прессования этот способ не нашел широкого применения в промышленности.

Другим способом модифицирования древесины является ее пропитка. При этом достигаются разные цели: окрашивание древесины, стабилизация формы, антифрикционные свойства материала, пластификация древесины и др. Принята следующая классификация методов пропитки [3]:

1. Методы капиллярной пропитки – при этом нанесение раствора на поверхность сортиментов и деталей в строительстве и при ремонтных работах происходит в трех вариантах: нанесение раствора кистью, окунание в раствор и опрыскивание. Древесина должна быть сухая или подсушенная. Проникновение жидкости происходит под действием капиллярных сил, а при окунании в ванну, отчасти, и под гидростатическим давлением.

2. Методы диффузионной пропитки осуществляются путем нанесения паст. Применяются для консервирования небольших партий столбов (деталей опор линий электропередач и связи). Сырые окоренные сортименты обмазывают со всех сторон пастой, содержащей водорастворимый антисептик; укладывают в пакеты, укрывают гидроизоляционными чехлами и выдерживают в течение 2-3 месяцев. Затем пакеты раскрывают, подсушивают на открытой площадке и отправляют потребителю.

Бандажная пропитка происходит во время эксплуатации столбов. При установке их в грунт, наиболее подверженную загниванию часть обертывают бандажом, т.е. лентой из гидроизоляционного материала, изнутри смазанную антисептической пастой.

Пропитка вымачиванием в растворе отличается от капиллярной пропитки тем, что в ванну погружают сырые сортименты, проникновение в которые защитного средства происходит путем диффузии.

3. Методы пропитки под давлением. Пропитка в ваннах с предварительным нагревом может происходить с использованием двух (горячей, холодной) ванн. Пакет пропитываемых сортиментов нагревают в ванне с горячей пропитывающей жидкостью, после чего перегружают в ванну с холодной жидкостью, при выдержке в которой и происходит собственно пропитка.

Реже применяют вариант с использованием одной ванны. После прогрева погруженного в ванну пакета горячую жидкость в ней быстро заменяют холодной путем перекачки насосами. Качество пропитки здесь несколько выше, т. к. отсутствует контакт нагретой древесины с воздухом.

Представляет интерес вариант с совмещением нагревания и камерной сушки. Штабель пиломатериалов или заготовок сразу после сушки в камере до требуемой для пропитки влажности помещают в ванну с холодным пропитывающим раствором. После чего штабель вновь загружают в камеру и сушат до конечной влажности.

Все рассмотренные методы пропитки по ряду причин имеют ограниченное промышленное применение.

Диффузионная пропитка чрезвычайно длительна и требует больших затрат ручного труда. Кроме того, она возможна при использовании только неорганических водорастворимых веществ. Капиллярные методы пропитки малоэффективны, т.к. обеспечивают лишь поверхностную пропитку. Метод горячих и холодных ванн эффективнее капиллярных методов. Однако этот метод из-за малого избыточного давления не обеспечивает достаточно глубокой, а тем более сквозной пропитки, требуемой в ряде случаев для надежного консервирования и других технологических целей.

Поэтому в настоящее время преимущественное применение имеют автоклавные способы пропитки, обеспечивающие глубокое проникновение в древесину пропитывающих веществ, при малой продолжительности процесса и относительно невысоких затратах труда и энергии.

В промышленности применяют ряд технологических схем автоклавной пропитки:

1. Пропитка способом полного поглощения – происходит во время выдержки древесины под давлением. Начальный вакуум способствует повышению глубины пропитки и увеличению поглощения древесиной жидкости, т.к. из полостей клеток удаляется воздух, препятствующий ее движению. Повторный вакуум предназначен для подсушки поверхности сортиментов. Этот способ применяют преимущественно для пропитки водорастворимыми веществами. Для пропитки маслами этот способ используется в тех случаях, когда требуется высокое поглощение пропитывающих веществ.

2. Пропитка способом ограниченного поглощения. Его особенность в том, что выдержка древесины под избыточным воздушным давлением до заполнения автоклава жидкостью, при которой в полости клеток вводится добавочный воздух. В конце процесса, во время выдержки под вакуумом, сжатый в древесине воздух выходит наружу, выталкивая часть поглощенной жидкости. Этот способ применяют при использовании высокотоксичных антисептиков, когда нет необходимости оставлять в древесине излишнее их количество. Преимущество этого способа по сравнению с предыдущим состоит в сокращении расхода пропитывающих веществ.

3. Пропитка многоциклическими способами, т.е. пропитка с последовательным чередованием нескольких единичных циклов.

4. Пропитка вакуумным способом. Этот способ предусматривает использование автоклавов или герметичных резервуаров упрощенных конструкций, не рассчитанных на высокое давление. Вначале древесину, загруженную в автоклав, выдерживают под вакуумом, затем автоклав заполняют пропиточной жидкостью и вакуум сбрасывают. Собственно пропитка происходит под действием атмосферного давления, избыточного по отношению к давлению в древесине. Этот способ привлекают в тех случаях, когда в древесину требуется ввести ограниченное количество пропитывающей жидкости в небольшую глубину.

5. Автоклавно-диффузионная пропитка – один из способов пропитки сырой древесины с целью ее консервирования.

Наиболее перспективным направлением модифицирования древесины являются совмещенные способы пропитки и прессования, отличающиеся между собой последовательностью технологических операций:

1. Метод прессования с предварительной обработкой древесины аммиаком заключается в пропитке древесины 25 % водным раствором аммиака и выдерживания в растворе до 10 суток. Этот способ прессования требует повышенных требований к герметичности установок для пропитки и сушки. При этом способе получается несколько повышенная токсичность материала.

2. В Воронежском ЛТИ разработан способ модифицирования древесины мягких лиственных и хвойных пород с предварительной пластификацией раствором карбамида с

последующим прессованием, сушкой и термической обработкой при повышенных температурах.

3. Существуют совмещенные способы прессования и пропитки в автоклавах [5]. При этом древесную заготовку усилием  $P$  проталкивают через коническую часть пресс-формы – происходит прессование заготовки, а с момента ее контакта с наполнителем (расплавом) и до полного погружения в автоклав – пропитка. К недостаткам этого способа относятся: большая потребность в пресс-формах разных типоразмеров, необходимость герметических устройств для крепления пресс-форм, необходимость полного заполнения сосуда наполнителем, необходимость фиксации спрессованной и пропитанной заготовки для дальнейшей обработки, высокие требования к прочности сосуда из-за высоких давлений, низкая скорость прессования и пропитки и др.

Перечисленные недостатки резко ограничивают область практического использования данного способа, а эффективность его обеспечивается лишь для низких степеней и одного вида прессования древесины (контурного).

4. Наиболее перспективным, простым, высокотехнологичным и эффективным является способ последовательного выполнения операций прессования и пропитки сплавами металлов с последующей пьезотермообработкой, которая предотвращает явление обратного истечения раствора из образца после снятия рабочего давления – так называемая «отдача». Отрицательными сторонами отдачи являются снижение нормы поглощения (плотности) и повышение неравномерности распределения наполнителя от центра к периферии образца. Повышения нормы поглощения при пропитке древесины в автоклавах можно достичь последующей пьезотермической обработкой пропитанных образцов в инертной среде, служащей одновременно источником внешнего избыточного давления. При этом явление «отдачи» почти полностью исключается.

Древесную заготовку погружают в наполнитель (расплав), находящийся в герметичном сосуде, затем прессуют ее специальным погружателем-прессом, после чего производят пропитку, например, давлением газа. После этого спрессованную и пропитанную заготовку поднимают и выдерживают над расплавом до перехода в ней наполнителя в твердое агрегатное состояние, а затем сбрасывают давление пропитки и выгружают пропитанную прессованную древесину.

Важнейшими его достоинствами являются: отсутствие потребности в пресс-формах, благодаря использованию самого наполнителя в качестве пресс-формы и пьезотермообработки; незначительная длительность и простота технологического процесса; возможность простого регулирования степени прессования (плотности спрессованной древесины) и связанной с ней нормы поглощения, а также осуществления поверхностной или дискретной пропитки; низкая энергоемкость и компактность.

5. К перспективным способам пропитки прессованной древесины следует отнести центробежный способ, который характеризуется высокой производительностью (возможность групповой пропитки), низкой продолжительностью процесса и т. д.; обеспечением использования инфльтрационного и фильтрационного методов, сплошной и поверхностной пропитки; невысокой энергоемкостью; потенциально высоким уровнем механизации и автоматизации процесса. Центробежная пропитка прессованной древесины изучена еще не достаточно [5].

Ранее описанные способы получения модифицированной древесины совмещенным способом являются двух стадийными, т. е. операции разделены как по месту, так и по времени.

6. Для сокращения длительности процесса целесообразно все операции, т. е. пропитку и сушку осуществлять под действием центробежных сил и одновременно уплотнять пропитанную древесину. При этом при пропитке и сушке заготовки располагают волокнами перпендикулярно оси вращения, причем пропитку ведут при линейной скорости вращения 6...10 м/с в течение 15...20 мин, а сушку при линейной скорости 60...80 м/с в течение 15...20 мин. После этого заготовки располагают с

направлением волокон параллельно оси вращения, повышают температуру до 358...363 К, создают разряжение 40...50 кПа и при линейной скорости вращения 80...100 м/с течение 4...6 мин на 1мм толщины заготовки осуществляют дополнительную сушку и одновременно уплотнение при удельном давлении 600...700 кПа.

Использование центробежных сил позволяет не только увеличивать, но и снижать плотность древесины без разрушения ее строения, т. е. получать древесину заданной плотности [4].

Анализируя способы модификации древесины, наиболее подходящим для производства торцового паркета и облицовки для стен из низкокачественной древесины является метод контурного прессования с предварительной пропиткой древесины стабилизирующими веществами в поле центробежных сил.

Стабильность прессованной древесины может быть достигнута за счет устранения ее сорбционной способности и пористой структуры путем заполнения пор древесины и межмолекулярных пространств клеточных стенок каким-либо посторонним веществом и дальнейшим уплотнением пропитанной древесины.

Для нормального хода процесса контурного прессования необходимо, чтобы древесина обладала достаточной жесткостью при сжатии вдоль волокон и в то же время была достаточно податливой при поперечном сжатии. На эти свойства древесины оказывают влияние одновременно и температура, и влажность, т. е. ее гидротермическое состояние.

С увеличением влажности деформативность увеличивается, а прочность древесины уменьшается.

С повышением температуры прочность древесины уменьшается, а податливость повышается [2].

Следовательно, пропитанная древесина будет обладать определенной влажностью и свойствами в зависимости от пропиточного состава. Изменяя время пропитки, имеется возможность регулировать впитывание окрашивающего состава. При необходимости часть окрашивающего состава можно удалить с помощью той же центрифуги после удаления из нее пропитывающего состава.

Прессование основано на силовом воздействии на древесину с использованием ее пластических свойств. При контурном прессовании необходимо учитывать усилие для прессования и усилие для перемещения спрессованной детали в приемнике. Усилие на перемещение детали в приемнике определяется как сила трения с учетом давления прессования и коэффициента трения.

Широкое применение модифицированная древесина получила в строительстве – изготовление паркета, ламината; в мебельной промышленности – производство кресел, стульев, решетчатой мебели; в горном производстве – крепи в шахтах; спортивного инвентаря – лыжи, луки, клюшки; в машиностроении – подшипники, втулки, и т.д.

В настоящее время в СПбГЛТУ им. С.М. Кирова на кафедре технологии лесозаготовительных производств ведутся работы по разработке технологии, направленной на утилизацию мягких лиственных и хвойных пород с целью получения товаров народного потребления, а именно торцового паркета и отделочных плитных покрытий на основе торцовой шашки [1].

Результатами таких исследований было получение производства торцового паркета. Однако одним из его недостатков является изменение формы под действием температурно-влажностного режима. Поэтому перспективным направлением исследований на наш взгляд является разработка и подбор пропиточных составов и способов пропитки полученного паркета из торцовой шашки. Кроме того, применение пропиточных составов может улучшить цветовую гамму поверхности покрытия, тем самым улучшить потребительские свойства паркета.

Таким образом, ставится задача усовершенствования технологии производства торцового паркета из низкокачественной древесины со свойствами водо- и



влажностности, не токсичности, стабильности размеров, высокой прочности и разной окраски.

#### **Литература**

1. Петровец В.Ф. Обоснование технологии и параметров оборудования формирования шестигранной торцевой шашки методом контурного прессования. Дис. на соискание уч.ст. к.т.н., СПб ГЛТА, 1994.
2. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Совершенствование технологии склеивания древесных материалов модифицированными клеями. СПб.: СПбГЛТУ, 2019 г. – 127 с.
3. Соколова Е.Г. Влияние модификатора в составе клеевых композиций на свойства готовой продукции / Материалы XXVIII международной научно-практической конференции Фундаментальные и прикладные науки сегодня 18-19 апреля 2022 г. Bengaluru, Karnataka, India С. 159-164.
4. Сугаипов У.У. Обоснование способа сплошной пропитки и уплотнения при производстве торцевой шашки из низкокачественной древесины. Дис.на соискание уч.ст. к.т.н., СПб ГЛТА, 2000.
5. Хухрянский П.Н. Прессование древесины. Лесная промышленность, М., 1964.
6. Чубов Н. И. Модификация прессованной древесины. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1979 г.
7. Шамаев В.А. Модификация древесины. Экология, М., 1991.

### **Wood modification methods**

N.G.Kolesov, V.A.Molchanov, D.S.Rusakov<sup>a</sup>, G.S.Varankina

FGBOU HE SPbGLTU named after S.M. Kirov

<sup>a</sup>dima-ru25@mail.ru

**Keywords:** modified wood, pressing, technological preparation of wood, basic methods of plasticization.

*Modified wood is understood as wood that has improved physical and mechanical properties compared to untreated wood due to exposure to temperature, pressure and chemicals during processing. The main methods of wood modification are its impregnation and pressing, which are used both independently and in combination. Analyzing the methods of wood modification, the most suitable for the production of end parquet and wall cladding from low-quality wood is the method of contour pressing with preliminary impregnation of wood with stabilizing substances in the field of centrifugal forces. Currently in St. Petersburg GLTU them. SM. Kirov, at the Department of Technology of Logging Production, work is underway to develop a technology aimed at the utilization of soft hardwood and coniferous species in order to obtain consumer goods, namely end parquet and finishing slab coatings based on end pieces. The results of such studies were the production of end parquet. However, one of its disadvantages is the change in shape under the influence of temperature and humidity conditions. Therefore, a promising area of research, in our opinion, is the development and selection of impregnating compositions and methods for impregnating the resulting parquet from end pieces. In addition, the use of impregnating compositions can improve the color range of the surface of the coating, thereby improving the consumer properties of the parquet.*

УДК 674.812

### **Влияние технологических факторов на качество фанеры**

В.А.Молчанов, Д.С.Русаков<sup>а</sup>, Г.С. Варанкина

ФГБОУ ВО СПбГЛТУ имени С.М. Кирова

<sup>а</sup>dima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: фанера, давление прессования, клеи, склеивание, модуль упругости пакета шпона

*Фанера из шпона березы в России занимает лидирующие позиции в общем объеме производства, так как береза является наиболее распространенной лиственной породой, а березовый шпон обладает высокими показателями качества. Проанализировав технологию производства ряда отечественных фанерных предприятий, пришли к выводу: необходимо внедрить сортировку шпона по влажности сразу после лущения при укладке, это позволит сушить шпон различной влажности по дифференцированным режимам, что обеспечит одинаковую конечную влажность сухого шпона и снизит до минимума процент брака из-за пузырей; использовать для склеивания шпона модифицированные карбамидо- и фенолоформальдегидные клеи, обеспечивающие сокращение продолжительности процесса склеивания и снижение эмиссии формальдегида готовой продукции; регулировать давление прессования по закону релаксирующих напряжений, предусматривающего плавное снижение давления по мере уменьшения модуля упругости пакета шпона, при его нагреве в процессе прессования; тщательно соблюдать чистоту лицевых (рубашечных) слоев при склеивании и шлифовании, смахивать мусор, использовать сменные перчатки.*

Фанера является основным материалом экспорта деревообрабатывающей промышленности в России. Долговечность, прочность, небольшая масса и устойчивость к перепадам температур сделали фанеру распространенным строительным материалом. Использование фанеры всегда актуально вследствие применения различных цветовых решений и разных способов обработки ее поверхности, таким как ламинирование, покрытие строганным шпоном, лаками и красками. Фанера из шпона березы в России занимает лидирующие позиции в общем объеме производства, так как береза является наиболее распространенной лиственной породой, а березовый шпон обладает высокими показателями качества.

Фанера традиционно относится к наиболее эффективным видам лесоматериалов, что определяется ее большеформатностью и равнопрочностью, меньшей трудоемкостью обработки, возможностью придания требуемых свойств на основе определенного изменения технологии производства и, прежде всего, способностью заменять во многих конструкциях пиломатериалы. Фанера является эффективным строительным материалом и находит широкое применение при производстве столярно-строительных изделий, таких как двери, паркетная доска, при изготовлении мягкой мебели, в качестве черного пола и при облицовке внутренних помещений деревянных домов, в авто-, вагоно- и контейнеростроении, в качестве опалубки и других сферах [1-6].

Фанера (от франц. *fournir* - снабжать, накладывать), древесный материал, состоящий из склеенных между собой двух или более листов лущёного шпона. Для производства фанеры используют главным образом берёзовый шпон, в меньшей степени ольховый, буковый, сосновый и др. пород. Фанеру формируют обычно из 3-5 листов шпона при взаимно перпендикулярном расположении волокон древесины в смежных листах. Склеивание осуществляют синтетическими термореактивными клеями (фенолоформальдегидными, карбамидоформальдегидными и др.) или природными клеями (альбуминовыми, казеиновыми и др.). Толщина листов фанеры 3-30мм. Фанеру подразделяют в зависимости:

- от внешнего вида поверхности на сорта;

- по степени водостойкости клеевого соединения на марки ФСФ – фанера повышенной водостойкости и ФК – фанера водостойкая;

- по степени обработки поверхности на шлифованную и нешлифованную.

К специальным видам фанеры относятся: бакелизированная (повышенной водостойкости), декоративная (облицованная, с покрытием), профилированная (получаемая прессованием в пресс-форме) и др.

Фанера характеризуется достаточно высокой механической прочностью в продольном и поперечном направлениях, малой средней плотностью (по объёму), значительно меньшей, чем у природной древесины, анизотропностью. Примерно одна десятая часть выпускаемой фанеры используется в производстве мебели. В мебели обычно используется фанера общего назначения.

Вместе с тем, производству фанеры присущи и ряд проблем в технологии, связанных с дефектами (сырья, шпона) и видами брака (сырья, шпона, готовой продукции – фанеры). Проанализировав технологию производства ряда отечественных фанерных предприятий, пришли к выводу, что к основным видам брака на производстве можно отнести следующие (для формата фанеры 1525x1525 мм):

1. Дефекты шпона (рубашки) – 2,5%
  - 1.1. Разошедшиеся трещины – 0,9%
  - 1.2. Сучки больше нормы (>6мм) – 0,2%
  - 1.3. Закорины (появляются после шлифования) – 0,1%
  - 1.4. Узкая или короткая рубашка – 0,3%
  - 1.5. Полосы от мусора при шлифовании – 0,2%
  - 1.6. Грубое лущение (вырыв волокна) – 0,5%
  - 1.7. Нахлёт рубашечных слоев – 0,3%
2. Дефекты сборки и склеивания – 6,6%
  - 2.1. Вырывы – 0,8%
  - 2.2. Пузыри – 0,7%
  - 2.3. Пустоты при сборке – 0,2%
  - 2.4. Мусор, впрессованный или вмятина от мусора – 2,8%
  - 2.5. Залома – 0,8%
  - 2.6. Отщепы – 0,7%
  - 2.7. Следы валиков от нахлестов – 0,6%
3. Дефекты опиловки – 0,3%
  - 3.1. Перекос при опиловке тонкой фанеры – 0,25%
  - 3.2. Непропил кромки верхнего листа – 0,05%
4. Дефекты шлифовки – 0,5%
  - 4.1. Прошлифовка – 0,4%
  - 4.2. Полосы продольные или поперечные – 0,1%
5. Брак – 0,1% (полный расклей, возникает из-за неполадок оборудования)
6. Отпад при сортировке и сушке шпона – 3%
  - 6.1. Неисправность оборудования – 0,04%
  - 6.2. Человеческий фактор – 0,01%
  - 6.3. Качество сырья – 2,5%

Анализ факторов, влияющих на качество формирования клеевых соединений [1, 3, 6], позволил обосновать ряд рекомендаций по повышению качества фанеры:

1. Необходимо внедрить сортировку шпона по влажности сразу после лущения при укладке, это позволит сушить шпон различной влажности по дифференцированным режимам, что обеспечит одинаковую конечную влажность сухого шпона и снизит до минимума процент брака из-за пузырей;

2. Использовать для склеивания шпона модифицированные карбамидо- и фенолоформальдегидные клеи, обеспечивающие сокращение продолжительности процесса склеивания и снижение эмиссии формальдегида готовой продукции;

3. Регулировать давление прессования по закону релаксирующих напряжений, предусматривающего плавное снижение давления по мере уменьшения модуля упругости пакета шпона, при его нагреве в процессе прессования;

4. Более тщательно соблюдать чистоту лицевых (рубашечных) слоев при склеивании и шлифовании, смахивать мусор, использовать сменные перчатки.

#### **Литература**

1. Варанкина Г. С. Формирование низкотоксичных клееных древесных материалов / Г. С. Варанкина, А. Н. Чубинский. – СПб.: Химиздат, 2014. – 148 с.

2. Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Чубинский А.Н. Модификация феноло- и карбамидоформальдегидных смол побочными продуктами производства целлюлозы // Клеи. Герметики, Технологии. 2017. № 8. С. 16-21.

3. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Совершенствование технологии склеивания древесных материалов модифицированными клеями. СПб.: СПбГЛТУ, 2019 г. – 127 с.

4. Соколова Е.Г. Совершенствование эксплуатационных свойств и технологии фанеры повышенной водостойкости, изготовленной с применением меламинакарбамидоформальдегидных смол // Изв. С.-Петерб. лесотехн. акад. 2017. Вып. 221. С. 282–293.

5. Соколова Е.Г. Модификация фенолоформальдегидной смолы меламинакарбамидоформальдегидной смолой для склеивания фанеры // Системы. Методы. Технологии. 2018. № 2(38) С. 111–115.

6. Чубинский А.Н. Формирование клеевых соединений древесины. – СПб: СПбГУ, 1992. - 164 с.

### **Influence of technological factors on plywood quality**

V.A.Molchanov,D.S.Rusakov<sup>a</sup>,G.S.Varankina

FGBOU HE SPbGLTU named after S.M. Kirov

<sup>a</sup>dima-ru25@mail.ru

**Keywords:** plywood, pressing pressure, adhesives, gluing, modulus of elasticity of veneer package

*Birch veneer plywood in Russia occupies a leading position in the total production volume, since birch is the most common hardwood, and birch veneer has high quality indicators. After analyzing the production technology of a number of domestic plywood enterprises, we came to the conclusion: it is necessary to introduce sorting of veneer by moisture immediately after peeling during laying, this will allow drying veneer of different moisture according to differentiated modes, which will ensure the same final moisture content of dry veneer and reduce to a minimum the percentage of rejects due to bubbles; use modified urea- and phenol-formaldehyde adhesives for gluing veneer, which reduce the duration of the gluing process and reduce the formaldehyde emission of finished products; regulate the pressing pressure according to the law of relaxing stresses, which provides for a smooth decrease in pressure as the modulus of elasticity of the veneer package decreases, when it is heated during the pressing process; carefully observe the cleanliness of the front (shirt) layers when gluing and grinding, brush off debris, use replaceable gloves.*

УДК 674.812

### **Способность древесины к адгезионному взаимодействию**

В.А.Попик, Д.С. Русаков<sup>а</sup>, Г.С. Варанкина

ФГБОУ ВО СПбГЛТУ имени С.М. Кирова

<sup>а</sup>dima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: технологический процесс, механическая адгезия, угол смачивания, термодинамические показатели, подложка

*Для образования адгезионной связи между связующим и древесиной необходимо обеспечить возможность поглощения поверхностью древесины наносимых жидких веществ, т.е. поверхность древесины должна хорошо смачиваться жидкостью. Высокая шероховатость поверхности шпона, подлежащего склеиванию, оказывает негативное влияние не только на качество формирования клеевого слоя, но и увеличивает расход клея, что, в свою очередь увлажняет шпон, приводит к увеличению внутренних напряжений в клеевом слое. Угол смачивания зависит не только от состояния поверхности древесины, но и от вида клея и его свойств. Введение в состав клея наполнителей и модификаторов оказывает существенное влияние на его способность смачивать древесину и, в целом, на качество формирования клеевого соединения. Выполненные исследования показывают, что модификаторы, ускоряющие процесс склеивания и снижающие эмиссию формальдегида, ухудшают способность клея смачивать древесину. Результаты исследований показывают необходимость при обосновании вида и количества модификатора проводить проверку модифицированного клея на его способность смачивать поверхность шпона.*

Большинство технологических процессов изготовления современных древесных материалов и изделий на их основе включают операции склеивания. На процесс формирования клеевых соединений оказывает влияние большое число факторов [1-11].

Пористые тела (например, древесина) способны устанавливать не только специфические, но и механические связи между связующим и веществом, на которое оно наносится. Механическое взаимодействие - результат проникновения жидкого клея в полости древесины и перехода его в твердое состояние, т.е. имеет место так называемый эффект «гвоздевания». Энергетический уровень специфической адгезии различен и зависит от природы взаимодействующих тел, их поверхностных свойств, характера массо- и теплообменных процессов, сопровождающих контакт веществ при склеивании, площади контакта и глубины проникновения клея, возможности установления химических связей.

Механическая адгезия определяется прочностью связующего и древесины в зоне контакта и зависит от количества «гвоздевых» связей и их глубины. Когезионная прочность клея при прочих равных условиях – функция степени его отверждения.

Количественно оценку работы адгезии  $W_a$ , мДж/м<sup>2</sup>, характеризующую силу сцепления разнородных веществ, можно определить по формуле Юнга (1):

$$W_a = \sigma_{жг} (1 + \cos\theta), \quad (1)$$

где  $\sigma_{жг}$  - поверхностное натяжение жидкости на границе раздела жидкого и газообразного тела;  $\theta$  - краевой угол смачивания, определяемый по параметрам капли, нанесенной на поверхность твердого тела, град, рис. 1.

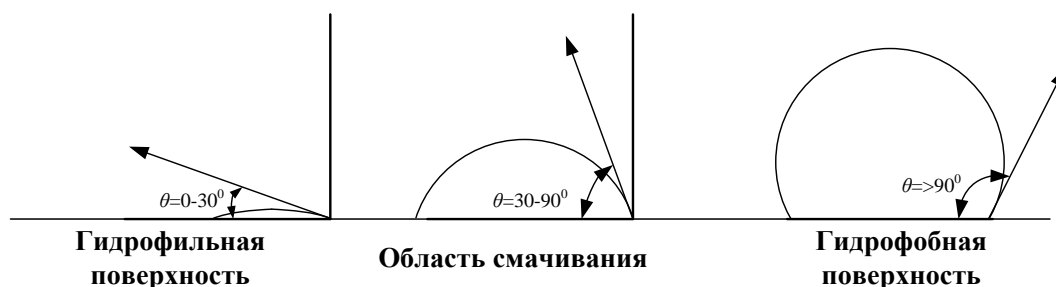


Рис. 1. Угол смачивания на различных поверхностях

Поверхностную энергию твердого тела определить прямым путем невозможно. Косвенная оценка критической поверхностной энергии подложки может быть определена по методу Зисмана. Свободная энергия твердой поверхности пропорциональна поверхностному натяжению жидкости, полностью смачивающей эту поверхность, т.е. при  $\theta = 0$ . Зная поверхностное натяжение тестовых жидкостей, можно определить критическую поверхностную энергию.

Возможность растекания жидкости по подложке зависит не только от характеристик жидкости, но и от вида подложки и ее поверхностной энергии, которая в свою очередь является функцией старения поверхности. Сушка шпона в газовых сушильных камерах, длительное хранение сухого лущёного шпона приводит к снижению его поверхностной активности, снижению способности к склеиванию [1]. Термодинамические характеристики древесины и клеев, полученные на основе выполненных нами исследований, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Термодинамические показатели поверхности древесины

Порода древесины	Термодинамические показатели подложки		
	Критическое поверхностное натяжение, $\sigma_{кр}$ , мН/м	Работа адгезии, $W_a$ , мДж/м <sup>2</sup>	Поверхностное натяжение, $\sigma_{23}$ , мН/м
1	2	3	4
Березовый шпон:			
без ложного ядра	$\frac{41,5}{41,2}$	$\frac{83,1}{82,5}$	$\frac{62,2}{61,9}$
с ложным ядром	$\frac{44,5}{46,5}$	$\frac{84,5}{96,8}$	$\frac{65,3}{62,0}$
Осиновый шпон	$\frac{43,9}{44,7}$	$\frac{94,6}{90,7}$	$\frac{39,3}{39,8}$
Сосновый шпон	$\frac{47,6}{49,4}$	$\frac{88,3}{89,4}$	$\frac{57,6}{58,3}$

\* в числителе приведены показатели для лицевой стороны шпона, в знаменателе – для обратной.

На снимках, полученных на сканирующем электронном микроскопе (рис. 2) и микротомографе (рис. 3) видно, что поверхностные слои древесины, на которые непосредственно наносится связующее, после лущения имеют следы разрушения, что изменяет характер проникновения клея внутрь ее полостей и приводит к появлению

ошибок при измерении угла смачивания древесины (измеряется кажущийся угол смачивания).

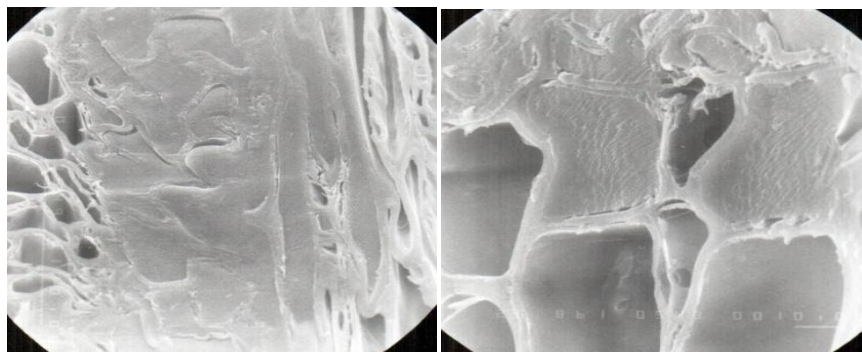


Рис. 2. Изображения клеевого соединения лиственничного шпона, полученные на сканирующем электронном микроскопе

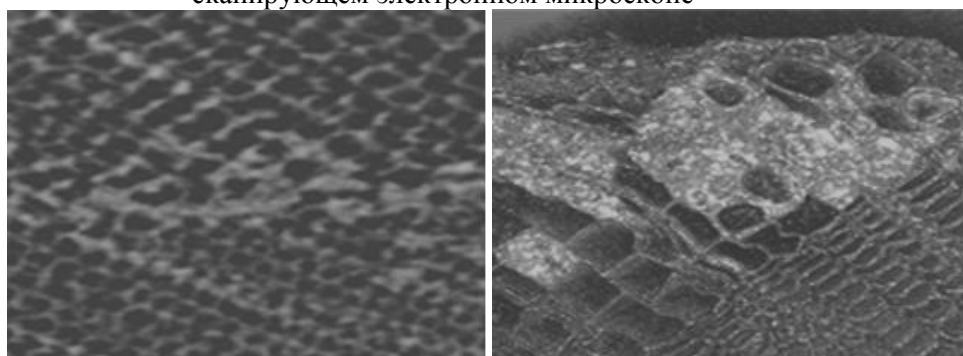


Рис.3. Изображения клеевого соединения березового шпона на модифицированном клее, полученные на микротомографе

Высокая шероховатость поверхности (степень разрыхленности поверхностного слоя) шпона, подлежащего склеиванию, оказывает негативное влияние не только на качество формирования клеевого слоя, но и увеличивает расход клея, что, в свою очередь увлажняет шпон, приводит к увеличению внутренних напряжений в клеевом слое.

Угол смачивания зависит не только от состояния поверхности древесины, но и от вида клея и его свойств. Введение в состав клея наполнителей и модификаторов оказывает существенное влияние на его способность смачивать древесину и, в целом, на качество формирования клеевого соединения. Выполненные нами исследования [5-10] показывают, что модификаторы, ускоряющие процесс склеивания и снижающие эмиссию формальдегида, ухудшают способность клея смачивать древесину (табл. 2).

Таблица 2

Влияние количества модификатора в клее на его способность смачивать поверхность шпона и прочность склеивания

Вид связующего	Вид модификатора	Количество модификатора	Угол смачивания, град	Прочность при скалывании по клеевому слою, МПа
Феноло-формальдегидная смола	пектол	5-15	57-65	1,25-1,78
	лигносульфонаты	5-15	58-70	1,30-1,81
	пыль электрофильтров	1,0-1,8	50-68	1,35-1,85
	шлам холодного отстоя	5-25	56-64	1,55-1,72
Карбамидо-формальдегидная смола	шунгиты	2,5-15	54-68	1,66-1,92
	лигносульфонаты	5-15	58-72	1,42-1,85
	черные сланцы	5-15	52-68	1,62-1,82
	алюмосиликаты	2,5-15	55-73	1,70-1,88

Результаты исследований показывают необходимость при обосновании вида и количества модификатора проводить проверку модифицированного клея на его способность смачивать поверхность шпона.

#### **Литература**

1. Исаев С. П. Структура клеевых слоев и качество склеивания лиственничного шпона. Актуальные проблемы лесного комплекса. 2017. № 48. С. 39-42.
2. Соколова Е.Г. Влияние модификатора в составе клеевых композиций на свойства готовой продукции / Материалы XXVIII международной научно-практической конференции Фундаментальные и прикладные науки сегодня 18-19 апреля 2022 г. Bengaluru, Karnataka, India С. 159-164.
3. Тищенко В.П., Исаев С.П., Цветков В.Е., Пасько Ю.В., Родионов А.И. Оценка влияния технологических факторов формирования древесных плит на эмиссию формальдегида. Вестник Тихоокеанского государственного университета. 2008. № 1 (8). С. 189-198.
4. Чубинский А.Н. Формирование клеевых соединений древесины. СПб.: СПб.ГУ. 1992 -164 с.
5. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Чубинский М.А., Варанкина Г.С. Влияние строения древесины на качество склеивания. Строение, свойства и качество древесины – 2018: Материалы VI Международного симпозиума имени Б.Н. Уголева, посвященного 50-летию Регионального Координационного совета по современным проблемам древесиноведения: Изд-во СО РАН, 2018. – С. 212-215.
6. Чубинский А.Н., Варанкина Г.С., Русаков Д.С., Денисов С.В. Ускорение процесса склеивания шпона фенолоформальдегидными клеями. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2011. № 194. С. 121-128.
7. Чубинский А.Н., Коваленко И.В., Русаков Д.С., Варанкина Г.С. Обоснование режимов склеивания осинового шпона // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. Вып. 218. С. 187–198.
8. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Русакова Л.Н. Исследование свойств модифицированных карбамидоформальдегидных клеев для изготовления фанеры // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2018. Т. 22. № 5. С. 103–112.
9. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Модификаторы для карбамидоформальдегидных клеев (база данных, № 2018621255).
10. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Модификаторы для фенолоформальдегидных клеев (база данных, № 2018622082).

### **Ability of wood for adhesion interaction**

V.A.Popik, D.S.Rusakov<sup>a</sup>, G.S.Varankina

FGBOU HE SPbGLTU named after S.M. Kirov

<sup>a</sup>dima-ru25@mail.ru

**Keywords:** technological process, mechanical adhesion, wetting angle, thermodynamic parameters, substrate

*For the formation of an adhesive bond between the binder and the wood, it is necessary to ensure the possibility of absorption of the applied liquid substances by the wood surface, i.e. the surface of the wood should be well wetted with liquid. The high roughness of the veneer surface to be glued has a negative effect not only on the quality of the formation of the glue layer, but also increases the consumption of glue, which, in turn, moistens the veneer and leads to an increase in internal stresses in the glue layer. The wetting angle depends not only on the condition of the wood surface, but also on the type of glue and its properties. The introduction of fillers and modifiers into the glue has a significant effect on its ability to wet wood and, in*



*general, on the quality of the adhesive bond formation. Studies have shown that modifiers that accelerate the bonding process and reduce formaldehyde emissions impair the adhesive's ability to wet wood. The research results show the need, when substantiating the type and amount of the modifier, to check the modified glue for its ability to wet the veneer surface.*

УДК 674

## **Исследование способов очистки берегов водохранилищ от обсохшей древесины**

А.Н.Пузанов<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>marina01031977@inbox.ru

**Ключевые слова:** водоохранные леса, очистка берегов, факторы, экологическое равновесие, технология сбора леса

*В данной статье рассмотрены вопросы состояния лесов, находящиеся у берегов водохранилищ. Очистка берегов водохранилищ от обсохшей древесины с целью ее дальнейшей транспортировки к местам переработки на товарную продукцию является актуальной и своевременной. Так же сделан анализ других не менее важных аспектов, такими как ухудшение общей экологической обстановки в затопленных зонах водохранилищ и ухудшение качества воды в этих зонах. В результате исследований сделан вывод, что при подборе технических средств для выполнения очистных работ, необходимо предусматривать использование имеющейся современной высокопроизводительной техники и оборудования, серийно выпускаемых промышленностью, так как на создание нового агрегата может потребоваться много времени, а эффективность его применения не всегда оправдана.*

Вопрос о восстановлении водоохранных лесов в районах водохранилищ заслуживает самого пристального внимания. Леса, находящиеся у берегов водохранилищ, подмываются во время паводков, а также в весенний период в результате резкого повышения уровня верхнего бьефа водохранилища, оказываются в воде и в конечном итоге - у тела плотин гидроэлектростанций. По результатам исследований, такие явления имеют место на большинстве случаев, где строились гидротехнические сооружения. Так как на сбор такой древесины обычно нет средств, она превращается в топчак, опускается на дно, усугубляя и без того не благоприятную экологическую обстановку.

Наличие такого большого объема древесной массы; оказывает негативное влияние на экосистемы водных объектов на территории Сибири. Произошло ухудшение общей экологической обстановки в затопленных зонах водохранилищ. Резко ухудшилось качество воды, сократилось количество нерестовых рыб, стало невозможно использовать воду в качестве питьевой.

Очистка берегов водохранилищ от обсохшей древесины с целью ее дальнейшей транспортировки к местам переработки на товарную продукцию является актуальной и своевременной, поскольку это позволит восстановить экологическое равновесие водных бассейнов, где ранее формировалось ложе водохранилища; увеличить объемы древесного сырья без увеличения объемов вырубки леса.

Другим не менее важным аспектом на сегодня является ухудшение общей экологической обстановки в затопленных зонах водохранилищ. В связи с вышеперечисленными обстоятельствами резко ухудшилось качество воды, сократилось количество нерестовых

рыб, стало невозможно использовать воду в качестве питьевой без привлечения очистных сооружений.

В табл. 1 и рис. 1 приведены факторы, которые оказывают неблагоприятное воздействие на природную среду. В ней приведены показатели для Волжско-Камского и Восточно-Сибирского бассейнов, так как только они в России имеют одинаковые экологические проблемы после затопления огромных лесных территорий.

Диаграммы на рисунке дают представление о том, как распределены эти факторы на примере этих двух бассейнов.

Таблица 1

Факторы, оказывающие неблагоприятное воздействие на экологию

Номер позиции	Наименование фактора	Количество случаев повторения рассматриваемых факторов
1	Ухудшение рыбохозяйственных условий	68
2	Масловыбросы	42
3	Промышленные стоки	40
4	Переработка берегов	31
5	Эвтрофирование	27
6	Поступление нефтепродуктов	26
7	Затопление земель	26
8	Изменение флоры	22
9	Подтопление участков	18
10	Потеря лесоматериалов	17
11	Образование мелководий	4

количество случаев повторения рассматриваемых факторов

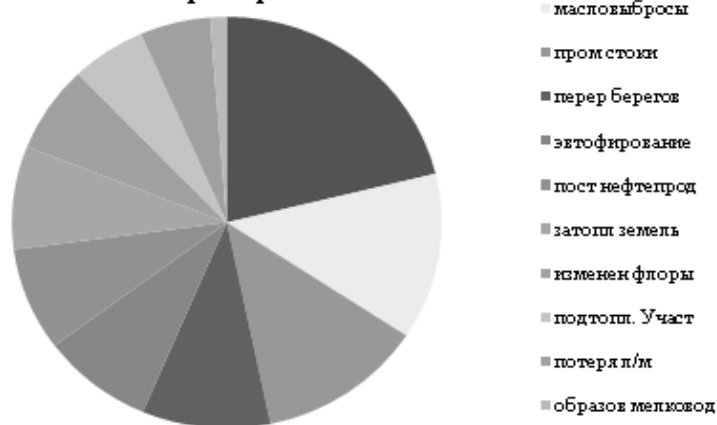


Рис. 1. Факторы воздействия ГЭС на природную среду

Так в 2017 году экологические активисты из 30 стран мира подписали обращение, направленное руководству Монголии и Всемирного банка, с призывом не допустить строительства крупных плотин в бассейне реки Селенга – крупнейшем притоке озера Байкал, уникального объекта всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Экологи потребовали не нарушать нормы международного права и не создавать в регионе новые социально-экологические риски.

На водохранилищах при постройках гидроэлектростанций очистка леса, т.е. уборка всей древесно-кустарниковой растительности, предусматривалась лишь на площадях специального назначения (судовые ходы, охранная зона гидроузла, санитарные зоны у поселков, рыбопромысловые участки).

Например, в ложах Братского и Усть-Илимского водохранилищ было затоплено на корню соответственно 12 и 5 млн. м деревьев и горельников. Это явилось основной причиной появления плавающей древесной массы. Кроме того, подготовленная и

уложенная вдоль берегов во время лесосводки древесина не была вовремя вывезена.

Объемы плавающей древесной массы на водохранилищах Братской, Усть-Илимской, Саяно-Шушенской ГЭС практически не изменились с начала ее освоения.



Рис. 2. Объемы плавающей древесной массы на водохранилищах Сибирского региона

На сегодняшний день в водохранилищах ГЭС Ангаро-Енисейского региона скопилось большое количество аварийной древесины, сбор которой не только дает возможность вовлечь в производство дешевое дополнительное сырье, но и спасает от вырубки тысячи гектаров лесопокрытых площадей, а также позволит улучшить экологическую обстановку на водохранилищах.

Существующая техника и технология сбора и переработки древесины на водохранилищах, как показывает анализ, непроизводительна, связана с большими затратами труда и средств, не удовлетворяет возросшим требованиям; охраны водных объектов и не может обеспечить очистку водохранилищ в сжатые сроки.

Для разработки технологий и технических средств очистки необходимо учитывать следующие факторы (рис. 3)

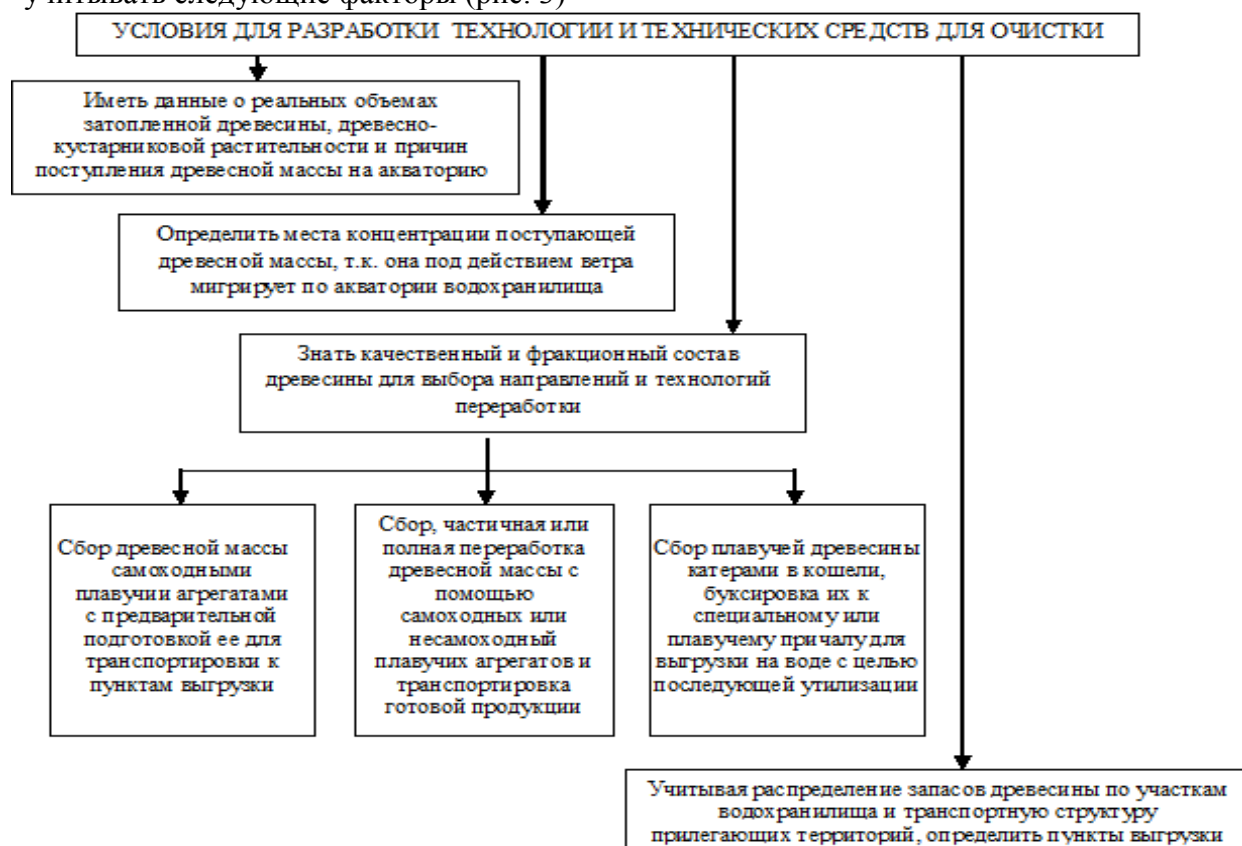


Рис.3. Условия для разработки технологии сбора леса при очистке водохранилищ

Анализируя вышесказанное можно сделать вывод, что при подборе технических средств, для выполнения очистных работ, необходимо предусматривать использование

современной высокопроизводительной техники и оборудования, серийно выпускаемого промышленностью, так как на создание нового агрегата потребуется много времени, а эффективность его применения не всегда оправдана.

#### **Литература**

1. Иконников Л.Б. Формирование, берегов водохранилища [Текст] / Л.Б. Иконников. – М.: «Наука», 1972. – 96 с.
2. Карпачев, С.П. Оценка объема и качества скоплений бревен в водоемах: монография [Текст] /С.П. Карпачев. — М.: МГУЛ, 2004. – 89с.
3. Охрана труда при подъеме затонувшей древесины: -  
URL:<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70688876/#ixzz3bIdcPct5/>- (дата обращения 15.03.2023).

### **Investigation of ways to clean the shores of reservoirs from dried wood**

A.N.Puzanov<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>marina01031977@inbox.ru

**Keywords:** water protection forests, coastal cleaning, factors, ecological balance, forest harvesting technology

*This article discusses the issues of the state of forests located near the shores of reservoirs. Cleaning the shores of reservoirs from dried wood for the purpose of its further transportation to the places of processing for commercial products is relevant and timely. The analysis of other equally important aspects, such as the deterioration of the overall environmental situation in the flooded areas of storage facilities and the deterioration of water quality in these areas, is also made. As a result of the research, it was concluded that when selecting technical means for performing cleaning operations, it is necessary to provide for the use of existing modern high-performance machinery and equipment mass-produced by industry, since it may take a long time to create a new unit, and the effectiveness of its use is not always justified.*

УДК 674

### **Анализ повышения эффективности лесозаготовок в Сибирском регионе**

А.Н.Пузанов<sup>a</sup>, Л.В.Самгина, С.Ю.Колпакова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>marina01031977@inbox.ru

**Ключевые слова:** заготовка древесины, гидрооборудование, инновации, лесозаготовительные комплексы.

*В статье рассмотрены способы заготовки древесины многооперационными машинами. Рассмотрены вопросы налаживания собственного производства лесозаготовительной техники в России. Сделан анализ своевременного определения*

*неисправностей элементов гидропривода, особенно на стадии их зарождения, так как основными неисправностями в системе лесных машин является выход из строя именно гидрооборудования, особенно в зимний период заготовки леса. Сделан вывод, что для реализации инновационного развития лесного машиностроения необходимо восстановление его научного и конструкторского потенциала, создание испытательной базы, экспериментального и опытного производства.*

В России более половины площади страны покрыто лесами. Запасы древесины составляют 1/4 часть от мировых запасов. Лесные ресурсы очень важны, так как изделия из них экологически чистые. По уровню развития лесной отрасли выделяется Восточная Сибирь.

По лесозаготовкам район находится на втором месте после Европейского Севера. Основная рубка древесины ведётся вдоль Транссибирской магистрали, в Красноярском крае и Приангарье. Часть заготовленной древесины вывозится в необработанном виде.

В связи с уходом зарубежных партнеров с Российского рынка, актуальным вопросом стало противодействие российского ЛПК экономическому кризису. На сегодняшний день для лесопромышленных компаний эта проблема самая острая. На ситуацию повлияло множество факторов – это зарубежные санкции, нарушение привычных цепочек поставок, радикальные изменения спроса, предложения и цен на товары и услуги. Все это не могло оставить равнодушными специалистов лесной отрасли.

Сейчас эксперты работают по различным аспектам проблемы, в том числе о ситуации и перспективах российского производства современной техники для заготовки и переработки древесины.

В настоящее время заготовка древесины осуществляется по сортиментной технологии с использованием лесозаготовительных комплексов харвестеров и форвардеров, но повсюду пока используется техника иностранного производства компаний John Deere, Ponsse и Komatsu. В связи с действующими экономическими санкциями лесозаготовительные предприятия испытывают сложности с приобретением новых лесозаготовительных комплексов, автодорожной и строительной техники, а также ремонтом и обслуживанием уже приобретенной техники иностранного производства.

Работа лесопромышленного комплекса в значительной степени зависит от поставок высокотехнологичного оборудования для валки, обрезки, транспортировки и переработки вырубленной древесины. Налаживание собственного производства России можно назвать первоочередной задачей.

Так в 2019 году между Минпромторгом России, правительством Карелии и белорусской компанией «Амкодор-Онего» заключен специальный инвестиционный контракт, на основании которого республика предоставила площадку для производства высокотехнологичной лесозаготовительной техники. На сегодняшний день собрано порядка 150 единиц форвардеров и харвестеров. Мероприятие по поддержке развитию производства этой компании включено в индивидуальную программу социально-экономического развития республики.

В настоящее время на заводе «Амкодор-Онего» выпускаются форвардеры моделей 2662-01 / 2682-01 и харвестер 2561 (рис.1). Проводятся разработки и испытания комплектующих собственного производства. Все это позволяет заместить импортные компоненты, ранее используемые при сборке машин.

Активно развивается проект по созданию сервисного центра гарантийного и постгарантийного обслуживания лесозаготовительной техники на базе предприятия в Карелии и в регионах страны через дилерские центры.



Рис.1. Форвардер 2682-01 и харвестер 2561

Состояние лесной отрасли можно охарактеризовать как стабильно ухудшающееся из-за заводимых западными странами санкций, нестабильности отечественной валюты. Значительно снизились объемы производства лесной техники России, которая в основном собирается из импортных комплектующих изделий, стоимость которых значительно выросла. Покупка импортных лесозаготовительных машин сегодня становится труднодоступной не только малым лесозаготовительным предприятиям, но и предприятиям, имевшим ранее большие объемы лесозаготовок.

Из-за старения лесной техники лесозаготовители несут дополнительные потери при эксплуатации машин, связанные не только с износом, но и особенностями процессов, происходящих в резинотехнических изделиях. Основными неисправностями в системе лесных машин является выход из строя гидрооборудования, особенно в зимний период заготовки леса.

Сегодня как никогда актуальным становится своевременное определение неисправностей элементов гидропривода, особенно на стадии их зарождения. Поэтому разработка новых и совершенствование имеющихся методов и средств диагностирования гидроприводов лесных машин является актуальной и позволит решить существующую проблему поддержания надежности лесных машин на необходимом уровне.

Определение целесообразности замены элементов гидропривода (остаточного ресурса) относится к процессу прогнозирования состояния машины. Постепенные отказы рукавов высокого давления (РВД), гидроцилиндров и других элементов гидропривода можно определить путем замера параметров их состояния средствами диагностики для определения целесообразности их дальнейшей эксплуатации. Для прогнозирования внезапных отказов устанавливаются предельные значения диагностических параметров, при достижении которых эксплуатация гидропривода должно быть прекращена.

Отказы можно проследить на примере одного из элементов гидропривода, имеющего большое количество отказов при эксплуатации - рукавов высокого давления.

Исследования данного материала опирались на результаты хронометражных данных, которые проводились в условиях ООО «Лузалес» Республики Коми в период с 2012 по 2017 годы. Данные приведены на примере эксплуатации восьми машин Харвестер JD1470F при наработке 2250 моточасов, где были заменены 78 РВД различной длины.

Полученные зависимости (рис. 2) можно использовать при определении остаточного ресурса рукавов высокого давления.

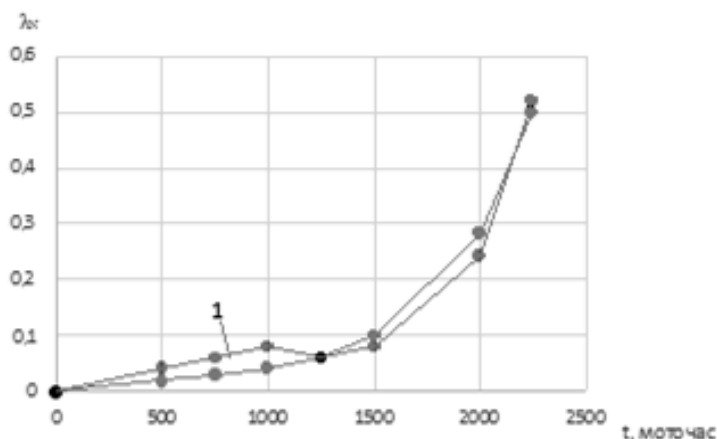


Рис.2. Интенсивность отказов рукавов высокого давления при эксплуатации

Из графика видно, что чем больший ресурс наработки машины, тем быстрее идет износ рукавов, и тем ближе вероятность разрыва (особенно в зимний период эксплуатации).

Ключевой проблемой в условиях работы с техникой является необходимость упрощения имеющихся методов и средств тестового диагностирования, это позволит обеспечить поиск неисправностей разных элементов гидропривода на любом лесозаготовительном предприятии и не потребует использования высококвалифицированных специалистов-диагностов.

Для достижения результата и реализации инновационного развития лесного машиностроения необходимо восстановление его научного и конструкторского потенциала, создание испытательной базы, экспериментального и опытного производства. Одним из вариантов решения этой проблемы может быть создание инновационно-технического лесного научного центра.

#### Литература

1. Поставщики лесной техники. АгроБаза: - URL: <https://www.agrobase.ru/organizations/location/location38>.- (дата обращения 05.04.2023).
2. Самойлов, Г.Г. Руководство по техническому обслуживанию гидросистем лесосечных машин / Г.Г. Самойлов. - Химки: ЦНИИМЭ, 1981. - 97 с.
3. Тарбеев А.А. Диагностирование гидроприводов транспортно- технологических машин и оборудования: монография / А.И. Павлов, П.Ю. Лощенов, А.А. Тарбеев; под общ. ред. проф. А.И. Павлова. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет. 2017. – 204 с.

### Analysis of logging efficiency improvement in the Siberian region

A.N.Puzanov<sup>a</sup>, L.V.Samgina, S.Y.Kolpakova

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia  
<sup>a</sup>marina01031977@inbox.ru

Keywords: wood harvesting, hydraulic equipment, innovations, logging complexes.

*The article discusses the methods of harvesting wood by multi-operation machines. The issues of establishing own production of logging equipment in Russia is considered. The analysis of timely detection of malfunctions of hydraulic drive elements, especially at the stage of their origin, is made, since the main malfunctions in the system of forest machines is the failure of*

*hydraulic equipment, especially during the winter period of logging. It is concluded that in order to implement the innovative development of forest engineering, it is necessary to restore its scientific and design potential, create a test base, experimental and pilot production.*

УДК 658.562.44

## **Особенности применения стандартов качества в деревообработке**

И.С.Пухов, А.Р.Юрков, Д.С. Русаков<sup>а</sup>, Г.С. Варанкина

ФГБОУ ВО СПбГЛТУ имени С.М. Кирова

<sup>а</sup>dima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: Контроль качества, стандарты, распределение вероятностей, технические условия, брак

*Контроль качества – плановая и систематическая деятельность, проводимая на производственном предприятии (в производственной системе), которая реализуется для гарантированного подтверждения того, что производимые товары, услуги, выполняемые процессы соответствуют установленным требованиям клиентов (стандартам). В широком смысле контроль качества является суммой всех мер для обеспечения стабильного уровня качества выпускаемой продукции. В узком смысле данный термин означает сравнение фактической величины продукта с заданной, при котором устанавливается, в какой мере продукты удовлетворяют установленным к ним требованиям. Работа контролера связана с выполнением однообразных действий и может показаться монотонной людям, предпочитающим быструю смену впечатлений и действий. Основной задачей специалиста по качеству остаётся не только отбраковка деталей, которые не проходят контроль, но и искоренение причин брака на всех этапах производства.*

Контроль качества (Quality Control)– любая плановая и систематическая деятельность, проводимая на производственном предприятии (в производственной системе), которая реализуется для гарантированного подтверждения того, что производимые товары, услуги, выполняемые процессы соответствуют установленным требованиям клиентов (стандартам).

В широком смысле контроль качества является суммой всех мер для обеспечения стабильного уровня качества выпускаемой продукции. В узком смысле данный термин означает сравнение фактической величины продукта с заданной, при котором устанавливается, в какой мере продукты удовлетворяют установленным к ним требованиям.

В соответствии со стандартом ISO 9000:2000, дающим определения всем таким нормам, [quality] – совокупность определенных характеристик и свойств товара или услуги удовлетворять обозначенные потребности [1,2].

### *Виды контроля качества*

Сплошной контроль – это контроль, который проходит вся продукция в производстве, ведется учет всех дефектов, возникающих в процессе изготовления изделия.

Выборочный – контроль части продукции, результаты проверки которой распространяются на всю партию. Данный тип является предупредительным, отсюда он проводится по всему производственному процессу с целью предупреждения возникновения брака.



Входной контроль – проверка качества сырья и вспомогательных материалов, поступающих в производство. Постоянный анализ поставляемого сырья и материалов позволяет влиять на производство предприятий-поставщиков, добиваясь повышения качества.

Межоперационный контроль охватывает весь технологический процесс. Этот вид иногда называют технологическим, или текущим. Цель межоперационного контроля – проверка соблюдения технологических режимов, правил хранения и упаковки продукции между операциями.

Выходной (приемочный) контроль – это контроль качества готовой продукции. Цель выходного контроля – установление соответствия качества готовых изделий требованиям стандартов или технических условий, выявление возможных дефектов. Если все условия выполнены, то поставка продукции разрешается. Отдел технического контроля проверяет также качество упаковки и правильность маркировки готовой продукции.

Большое значение имеет операционный контроль, контроль продукции или процесса во время выполнения или после завершения определенной операции. Своевременное выявление брака на операциях позволяет исключить пропуск его потребителю, и направлено на повышение эффективности производства путем сокращения непроизводственных потерь, обусловленных поздним обнаружением брака.

Операционный контроль обязательно проводится на тех операциях технологического процесса, где наиболее вероятно появление дефектов или дефектных изделий, на особо ответственных или финишных операциях при передаче единиц продукции на следующий участок производства. В условиях массового производства наиболее полно эту задачу решают на базе рассмотренных нами выше статистических методов регулирования технологических процессов.

*Контроль готовой продукции* – это последний этап контроля в процессе производства, на котором осуществляется комплексная проверка, а при необходимости и регулировка, настройка всего готового изделия или системы.

Результаты данного контроля обязательно регистрируются в соответствующей документации. В зависимости от типа производства и полноты контроль готовой продукции может назначаться сплошным или выборочным.

Контроль качества хранения и транспортировки продукции позволяет сохранить характеристики продукта труда до момента его использования по назначению. Таким образом, контроль должен охватывать весь технологический процесс, его результаты, последующие этапы цикла жизни продукции.

Инспекционный контроль – это контроль уже проконтролированной продукции, из которой исключен обнаруженный брак.

Летучий контроль – это контроль качества продукции или процессов, не предусмотренный в планах проведения технического контроля качества.

Летучий контроль проводится в случаях, установленных и оговоренных в стандартах предприятия, и в случайные моменты времени. Эффективность такого контроля обеспечивается его внезапностью.

В зависимости от средств получения информации о показателях качества различают визуальный, органолептический и инструментальный контроль. Первые два вида контроля качества продукта труда являются субъективными и им присущи недостатки любых экспертных методов.

Инструментальный контроль обеспечивает получение наиболее достоверных данных о качестве контролируемого объекта.

По характеру поступления продукции на контроль рассматривают непрерывный контроль, например на конвейере или потоке, и контроль партий продукции. Непрерывный контроль представляет собой проверку технологических

процессов при их нестабильности, когда необходимо постоянное обеспечение количественных и качественных характеристик.

Контроль партий продукции или периодический контроль – это проверка единиц продукции и технологических процессов при установившемся производстве и стабильных технологических процессах. Различают также контроль по количественному и качественному признакам, определяющим степень пригодности изделия для использования.

При контроле по количественному признаку определяются конкретные числовые значения важнейших параметров изделий. Очевидно, при контроле некоторого числа однотипных изделий замеряемые (контролируемые) значения одних и тех же параметров будут меняться. Причем эти изменения могут носить как систематический, так и случайный характер. При систематических изменениях контролируемых параметров можно определить причины их появления и путем воздействия на технологический процесс устранить такого рода отклонения.

Случайные изменения контролируемых величин лежат обычно в определенных границах. При этом распределение вероятностей появления непрерывных указанных случайных величин подчиняется, как правило, нормальному закону. Аналогичные дискретные случайные величины в большинстве случаев характеризуются распределением по закону Пуассона [3].

При контроле по *качественному* признаку определяют, укладывается ли контролируемый параметр в заданные допуски, и, если это обеспечивается, изделие считается годным. В противном случае изделие считается бракованным.

Контролер – это очень распространенная профессия, необходимая на каждом производстве, так как все этапы производства требуют пристального контроля эксперта. По числу занятых в промышленности специалистов эта профессия занимает 4-е место. Устаревшее название этой профессии “бракёр”.

Опрошенные профессионалы отметили, что еще 30-40 лет назад на предприятиях деревообрабатывающего производства бракёры и рамщики были самыми ценными и высокооплачиваемыми работниками.

Сегодня многие производственные операции, в которых раньше участвовал бракёр, выполняют машины. Вместе с тем профессия не утратила своего значения. Модернизация производств еще не завершена, а после ее завершения в распоряжении контролеров вместо привычных контрольно-измерительных инструментов и других приборов будет находиться пульт управления автоматизированными линиями.

Контролер деревообрабатывающего производства не является производителем продукции. Его основная задача – осуществление контроля качества, сортировка материалов и изделий из древесины, а также учет их количества.

Эффективность деревообрабатывающих производств в значительной степени зависит от работы контролера. Поэтому он должен хорошо знать ГОСТ и технические условия, по которым вырабатывается продукция. Если есть дефекты обработки или естественные пороки, контролер делает отметку о вырезке дефектной части. При этом он должен быстро и правильно решить, что выгоднее: оставить, например, доску большого размера, но низшего сорта или уменьшить размеры доски, но повысить ее сортность. В настоящее время возрастает значение профессии контролера, в связи с экспортом пиломатериалов. А значит, к представителям этой профессии предъявляются более высокие требования. Чем выше разряд, тем больше рабочий должен знать и уметь.

По мнению опрошенных, контролер должен много знать и уметь. Он должен хорошо знать математику, владеть профессиональными навыками работы на компьютере, теоретическими основами профессиональной деятельности. Например, чтобы принять пиломатериалы, заготовки из древесины твердых лиственных пород, контролер должен знать государственные стандарты на пиломатериалы; способы приемки пиломатериалов, заготовок из древесины твердых лиственных пород.

Контролер должен обладать хорошей памятью. Средством труда являются, кроме прочих, перечни “образцов-эталонов” и требуемых признаков качеств изделий, которые он хранит в своей памяти. Контролер должен иметь хорошее зрение (не ниже 0,5, без выраженных аномалий); глазомер, устойчивое внимание будет способствовать помехоустойчивости основной деятельности.

Работа контролера требует аккуратности, тщательности и наблюдательности, поэтому здесь успешнее работают люди обстоятельные, неторопливые. Надо быть добросовестным, понимать последствия сдачи некачественной продукции. Контролер должен быть требовательным и принципиальным в общении с другими работниками. Вместе с тем он должен быть корректным, так как отсутствие этого качества может вызывать конфликты, дезорганизовывать работу на участке.

Работа контролера связана с выполнением однообразных действий и может показаться монотонной людям, предпочитающим быструю смену впечатлений и действий.

По результатам исследования можно сделать вывод: основной задачей специалиста по качеству остаётся не только отбраковка деталей, которые не проходят контроль, но и искоренение причин брака на всех этапах производства.

### **Литература**

1. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление качеством: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Изд-во Омега– Л, 2015 г. – 400с.
2. Пижурин А.А., Пижурин (мл.) А.А., Пятков В.Е. Методы и средства научных исследований: Учебник. М.:НИЦИНФРА-М, 2016. – 264 с.
3. Чубинский А.Н., Батырева И.М., Русаков Д.С. Учебное пособие по дисциплине «Основы управления качеством продукции» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (профиль «Технология деревообработки»). – СПб.: Изд-во СПбГЛТУ, 2018 г. – 94с.

## **Features of application of quality standards in woodworking**

I.S.Pukhov, A.R.Yurkov, D.S.Rusakov<sup>a</sup>, G.S.Varankina

FGBOU HE SPbGLTU named after S.M. Kirov

<sup>a</sup>dima-ru25@mail.ru

**Keywords:** Quality control, standards, probability distributions, technical conditions, marriage

*Quality control is a planned and systematic activity carried out at a manufacturing enterprise (in a production system), which is implemented to ensure guaranteed confirmation that the goods, services, processes performed meet the established customer requirements (standards). In a broad sense, quality control is the sum of all measures to ensure a stable level of product quality. In a narrow sense, this term means comparing the actual value of the product with the given one, in which it is established to what extent the products satisfy the requirements established for them. The work of the controller is associated with the performance of monotonous actions and may seem monotonous to people who prefer a quick change of impressions and actions. The main task of a quality specialist is not only the rejection of parts that do not pass control, but also the elimination of the causes of defects at all stages of production.*

УДК 674

## Исследование влияния машин лесозаготовительного производства на экологию лесов

Л.В.Самгина<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>marina01031977@inbox.ru

Ключевые слова: проходимость машин, механика грунтов, лесовозобновление, рациональное природопользование

*В статье рассмотрены виды воздействия всякой лесной машины на окружающую среду, а так же механические процессы, происходящие в лесных почвах под воздействием лесозаготовительной техники, подчиняются основным законам механики грунтов. Рассмотрены вопросы подрастающего леса, так как помимо отрицательного воздействия на напочвенный покров и почву все более проблематичным становится сохранение подроста. Исследовано удельное давление на грунт, при котором напряжения в массиве грунта затухают по глубине. Сделан вывод о том, что подходя к выбору системы машин, следует исходить из требования сохранения целостности почвенно-растительного покрова и особенно его важнейшего компонента - лесной подстилки.*

Чтобы сделать необходимую оценку отрицательного влияния машин на окружающую среду, необходимо проводить экологические исследования по взаимодействию системы «лесная машина-технология-среда» с учетом всех необходимых связей и реализации целенаправленного функционирования конкретной лесозаготовительной машины.

Воздействие всякой лесной машины на окружающую среду связано с двумя видами ее изменений: упорядоченными - приводящими к появлению структур и процессов, благоприятно воздействующих на среду, и разрушительными - вызывающими необратимые изменения в среде. Механические процессы, происходящие в лесных почвах под воздействием лесозаготовительной техники, подчиняются основным законам механики грунтов. В биологическом отношении воздействие машин на почву оценивается по законам почвоведения.

При обычной эксплуатации лесозаготовительной техники, тяговых расчетах, определении проходимости и т.д. принято рассматривать воздействие машин на почвенно-грунтовые условия без разделения на грунты и почвы. Различие между грунтами и почвами является условным.

Лесосека представляет особый случай, когда несущий слой, на котором работают машины, разделить на грунты и почву невозможно. В этом нет и необходимости, поскольку основой механики грунтов являются исследования деформаций, которые получает грунт под воздействием нагрузок, в том числе и от движителей машин, что в полной мере относится к условиям лесосеки.

Параметры техники, показатели и технические решения, отражающие технический уровень лесотранспортных машин и созданных на их базе лесосечных машин, в большой мере определяют сохранение на лесосеке почвенного слоя и плодородия. Эти же условия также оказывают содействие естественному лесовозобновлению с сохранением молодняка и подроста разных групп.

Рассматривать лесную почву как среду, обеспечивающую только реализацию силы тяги машины в зоне контакта движителя с почвой и функцию несущего основания,

недостаточно. Опорная поверхность машины, работающей в лесу, является сложной биологической средой, обладающей плодородием, без которого невозможно возобновление леса. В конечном счете лесная почва - продукт длительных, весьма сложных процессов, протекающих в природе на протяжении многих тысячелетий. Толщина слоя лесной почвы составляет  $20 \div 30$  см. Известно, что движитель при движении харвестера или форвардера оказывает уплотняющее воздействие на почву, которое оценивается плотностью ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ) и является одним из основных параметров, характеризующих ее плодородие (рис.1). Следует отметить, что плотность почвы включена в ГОСТ 7057-84 как основной оценочный показатель воздействия на почву.



Рис. 1. Уплотняющее воздействие на почву форвардера

Воздействие лесосечной машины на почвенный покров предлагается оценивать тремя показателями: удельным давлением, площадью "следа", оставленного машиной при единичном проходе и количеством (повторяемостью) таких проходов. С увеличением числа проходов по одному следу воздействие возрастает, что приводит сначала к разрушению растительного слоя, затем к образованию колеи, глубина которой увеличивается с ростом числа проходов. Эти свойства лесных машин можно назвать проходимостью. Под проходимостью лесной машины понимают ее способность устойчиво двигаться в условиях полного бездорожья (лесосеки), сохраняя при этом достаточную (по условиям работы) среднюю скорость без разрушения или допустимом разрушении структуры лесной почвы. Интенсивность увеличения глубины колеи определяется свойствами почвы. Увеличение удельного давления машины на грунт вызывает углубление прокладываемой колеи, рост сопротивления качению и может привести к застреванию машины.

Согласно положениям механики грунтов, при удельном давлении на грунт, напряжения в массиве грунта затухают по глубине. Отмечается, что глубина распространения напряжений и, соответственно, деформаций грунта, под воздействием движителей лесозаготовительных машин ограничена 1 м.

Например, толщину деформируемого слоя лесного почвогрунта можно определить в соответствии с категорией прочности, более прочным грунтам соответствуют меньшие значения толщины деформируемого слоя (рис.2).

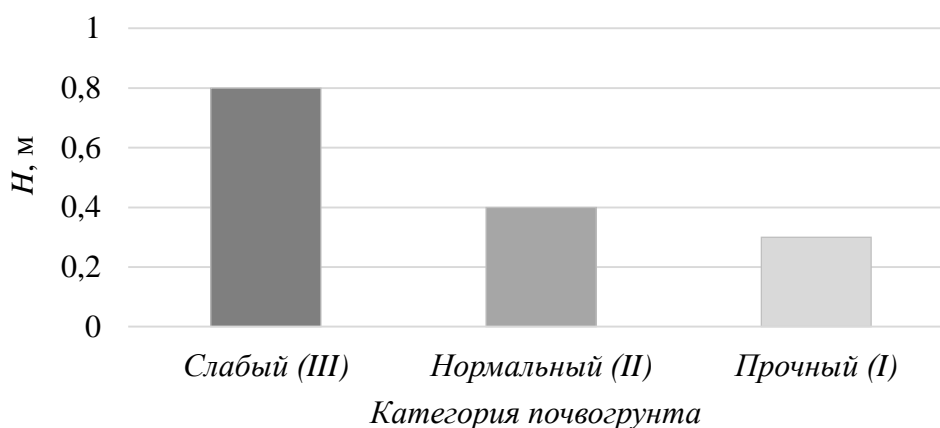


Рис. 2. Толщина деформируемого слоя почвогрунта различных категорий

Установлено, что после концентрированной рубки леса происходит три различных вида уплотнения: физическое, вторичное и экологическое.

Помимо отрицательного воздействия на напочвенный покров и почву все более проблематичным становится сохранение подроста. Преимуществом многооперационных машин зарубежного производства (харвестеры на заготовке сортиментов и форвардеры на их вывозке) являются высокие производительность и степень механизации труда.

При значительном повреждении лесных почв в ходе лесосечных работ происходит не только нарушение лесовозобновительного процесса, но и снижение продуктивности вторичных лесов, нарушение гидрологического режима территории, изменение структуры лесных ландшафтов. Причем последствия таких нарушений имеют долговременный характер и сказываются на протяжении нескольких десятилетий после проведения рубок, что отрицательно сказывается на экологии лесов.

Использование форвардеров и харвестеров хотя и снижает негативное воздействие техники на окружающую среду в сравнении с более ранними технологиями, но не исключает его полностью. Такое воздействие так же заметно отражается на почвенном покрове лесосек, растительности, животном мире, и, даже микроорганизмах.

При проведении лесосечных работ свойства почвы заметно ухудшаются, почти полностью уничтожается подрост. Уплотнение почвы в большей мере отрицательно влияет на развитие мелких корней деревьев.

Современные технологии разработки лесосек предусматривают многократные проходы машин по ней. Вследствие этого площадь лесосеки подвергается за сезон от двух- до четырехкратного воздействия ходовых систем, а отдельные участки лесосеки возможно и большему.

Таким образом, подходя к выбору системы машин, следует исходить из требования сохранения целостности почвенно-растительного покрова и особенно его важнейшего компонента - лесной подстилки.

При разработке каждой лесосеки необходимо выбирать такую технологию лесозаготовок, которая обеспечивала бы еще и рациональное природопользование, а также мероприятия, связанные со снижением негативного воздействия лесозаготовительной техники на окружающую среду.

## Литература

1. Бураев Ю.В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: учеб. Для студентов высших учебных заведений / Ю.В. Бураев – М.:Академия 2004.-288с.
2. Герасимов Ю. Ю, Сютёв В. С. Экологическая оптимизация технологических машин для лесозаготовок. Йоэнсуу: университет Йоэнсуу, 1998. - 178 с.
3. Калистратов А.В. Моделирование циклического уплотнения в задачах снижения негативного воздействия лесных машин на почвогрунт. Автореферат дисс. канд. техн. наук. Архангельск: САФУ, 2016. - 20 с.

## Investigation of the impact of logging machines on the ecology of forests

L.V.Smagina<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>marina01031977@inbox.ru

Keywords: patency of machines, soil mechanics, reforestation, rational nature management

*The article considers the types of impact of any forest machine on the environment, as well as the mechanical processes occurring in forest soils under the influence of logging equipment, obey the basic laws of soil mechanics. The issues of the growing forest are considered, since in addition to the negative impact on the ground cover and soil, the preservation of undergrowth is becoming more and more problematic. The specific pressure on the soil, at which the stresses in the soil mass fade in depth, is investigated. It is concluded that when choosing a system of machines, one should proceed from the requirement to preserve the integrity of the soil and vegetation cover and especially its most important component - the forest litter.*

УДК 674.812

## Модификация фенолоформальдегидных смол отходами производства целлюлозы

И.Д.Соболев, Д.С.Русаков<sup>a</sup>, Г.С. Варанкина

ФГБОУ ВО СПбГЛТУ имени С.М. Кирова

<sup>a</sup>dima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: токсичные смолы, условная вязкость клея, фенолоформальдегид, модификатор, шлам холодного отстоя

*Одним из путей уменьшения токсичности смол является их модификация, отходами и побочными продуктами целлюлозно-бумажного производства. Целью работы являлось исследование физико-химических свойств модифицированных отходами целлюлозного производства фенолоформальдегидных клеев и содержание свободного формальдегида в готовой фанере на основе модифицированных клеев. В исследовании применяли фенолоформальдегидную смолу марки СФЖ-3013, в которую вводили модификаторы. В процессе исследований определению подлежали условная вязкость клея через 1 ч после введения модификатора, жизнеспособность клея, продолжительность отверждения и эмиссия формальдегида. Для обоснования снижения токсичности фанеры, проведён многофакторный эксперимент по склеиванию берёзового шпона модифицированным отходами целлюлозного производства фенолоформальдегидным клеем на основе смолы СФЖ-3013. Введение в клеящие составы на основе фенолоформальдегидных смол отходов целлюлозного производства, позволит снизить себестоимость готовой продукции и утилизировать отходы производства. Результаты экспериментов показывают, что исследуемые модификаторы способны снижать продолжительность процесса отверждения клея. Сравнительный анализ выявил, что ни*

один из исследуемых модификаторов не ухудшает физико-химические свойства фенолоформальдегидных смол, повышая эксплуатационные свойства клеевых соединений. Шлам холодного отстоя, отход целлюлозного производства, способен значительно снизить содержание формальдегида в готовой продукции.

Уровень эмиссии формальдегида по классу E0,5 для фанеры сегодня уже не предел, поэтому любая компания, которая производит клееные материалы, должна обеспечить для своей продукции низкий уровень эмиссии формальдегида. Одним из путей уменьшения токсичности смол является их модификация [1-11], отходами и побочными продуктами целлюлозно-бумажного производства [1,3,6,7].

Пектол представляет собой раствор таллового пека в легком талловом масле в соотношении 2:1 и в этом случае имеет наименование пектол-Л.

Лигносульфонаты представляют собой полидисперсную систему, нестабильное соотношение фракций в которой может оказывать существенное влияние на коллоидно-химические свойства. Фенол «сшивает» между собой структурные единицы лигносульфоната, в этой реакции участвуют бензилспиртовые группы (рис. 1).

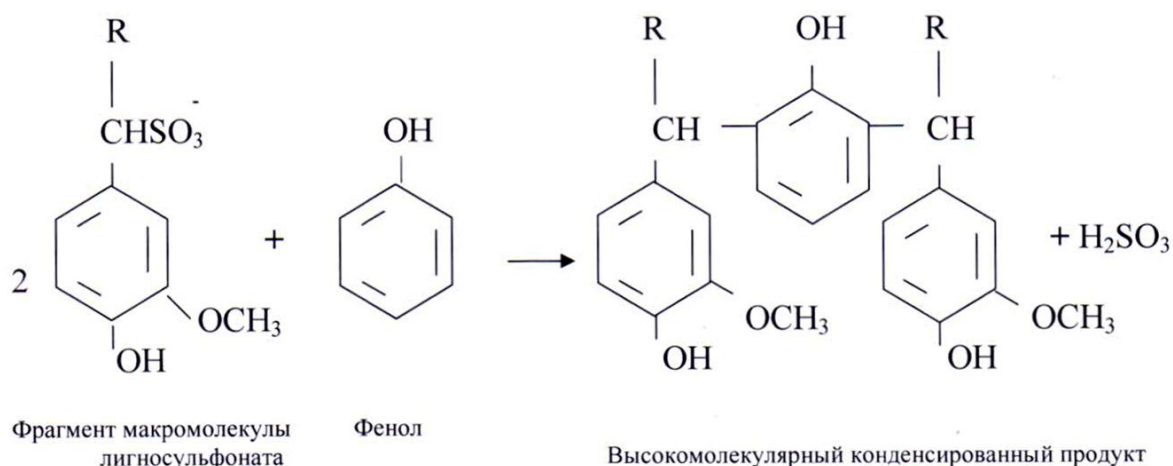


Рис. 1. Реакция фенола со структурной единицей лигносульфоната

Шлам холодного отстоя (ШХО) мелкодисперсный порошок, который осаждается в отстойниках при инверсии серной кислотой водного предгидролизата или гидролизата при получении кормовых дрожжей. ШХО представляет собой сложный по составу аморфный, полидисперсный, полифункциональный сополимер, состоящий на 90% из структурных фрагментов лигнина.

Целью исследования являлись физико-химические свойства модифицированных отходами целлюлозного производства фенолоформальдегидных клеев и содержание свободного формальдегида в готовой фанере на основе модифицированных клеев.

В экспериментах применялась фенолоформальдегидная смола марки СФЖ-3013, в которую вводились исследуемые модификаторы.

В процессе исследований определению подлежали условная вязкость клея через 1 ч после введения модификатора, жизнеспособность клея, продолжительность отверждения и эмиссия формальдегида.

Для обоснования снижения токсичности фанеры, проведён многофакторный эксперимент по склеиванию берёзового шпона модифицированным отходами целлюлозного производства фенолоформальдегидным клеем на основе смолы СФЖ-3013. Испытания фанеры проводили в соответствии с ГОСТ 20907-75 «Смолы фенолоформальдегидные жидкие. Технические условия». Качество фанеры оценивали содержанием свободного формальдегида в готовой продукции перфораторным методом по ГОСТ 27678-2014 «Плиты древесные и фанера. Перфораторный метод определения



содержания формальдегида».

Результаты экспериментальных исследований показывают, что используемые модификаторы способны снижать продолжительность процесса отверждения клея (табл. 1).

Таблица 1

Свойства фенолоформальдегидного клея на основе смолы СФЖ-3013

Модификатор	Массовое содержание наполнителя, %	Условная вязкость клея через 1 час после изготовления, с	Жизнеспособность клея, ч	Продолжительность процесса отверждения, с
Без модификатора	0	49	–	579
Пектол	5-15	82	10-12	450
Лигносульфوناتы	5-15	70-75	8-10	485
Шлам холодного отжима	5-25	65-85	5	505

Сравнительный анализ выявил, что ни один из исследуемых модификаторов не ухудшает физико-химические свойства фенолоформальдегидных смол, повышая эксплуатационные свойства клеевых соединений.

Для обоснования снижения токсичности фанеры, проведён многофакторный эксперимент по склеиванию берёзового шпона. Фанеру склеивали модифицированным шламом холодного отстоя фенолоформальдегидным клеем на основе смолы СФЖ-3013. Обоснованию подлежали содержание шлама холодного отстоя в смоле и расхода клея. В результате математико-статистической обработки экспериментальных данных получено уравнение регрессии (1) адекватно описывающее зависимость содержания свободного формальдегида в фанере от влияющих факторов: содержание ШХО в смоле и расхода клея (рис. 2). Зависимость содержания свободного формальдегида в фанере от содержания ШХО в смоле и расхода клея описывается уравнением регрессии:

$$m = 1,9517 - 0,017 q + 0,0038 R(1)$$

при  $5\% \leq q \leq 25\%$ ;  $120 \text{ г/м}^2 \leq R \leq 140 \text{ г/м}^2$

где  $m$  – содержание свободного формальдегида в фанере, мг/100 г абс. сухой фанеры;  $q$  – содержание ШХО в смоле, %;  $R$  – расход клея, г/м<sup>2</sup>.

Анализируя результаты исследований (рис. 2) можно сделать вывод, что ШХО способен снижать содержание формальдегида в готовой продукции с 5,50 до 3,25 мг/100 г абс. сухой фанеры.

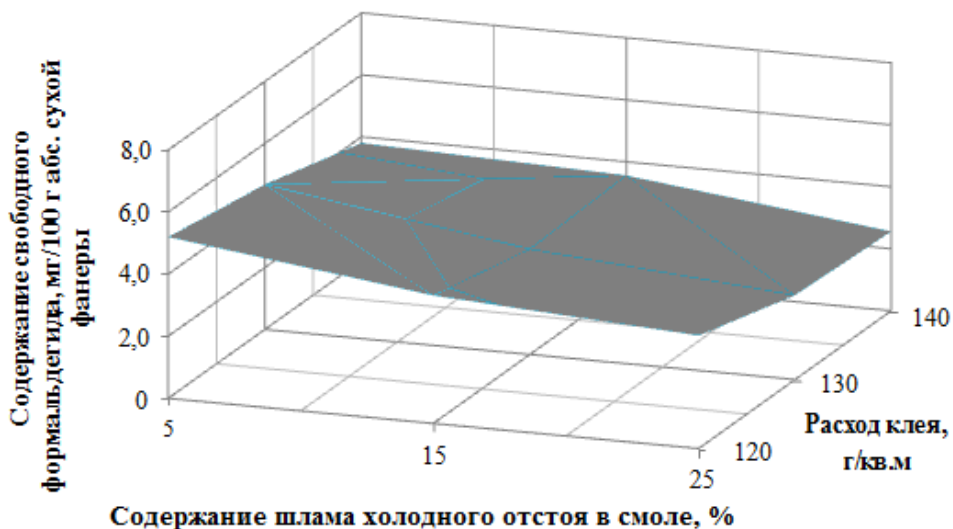


Рис. 2. Зависимость содержания свободного формальдегида в фанере от содержания ШХО в смоле и расхода клея

Выводы. Введение в клеящие составы на основе фенолоформальдегидных смол отходов целлюлозного производства, позволит снизить себестоимость готовой продукции и утилизировать отходы производства. Результаты экспериментов показывают, что исследуемые модификаторы способны снижать продолжительность процесса отверждения клея. Сравнительный анализ выявил, что ни один из исследуемых модификаторов не ухудшает физико-химические свойства фенолоформальдегидных смол, повышая эксплуатационные свойства клеевых соединений. Шлам холодного отстоя, отход целлюлозного производства, способен значительно снизить содержание формальдегида в готовой продукции.

#### **Литература**

1. Варанкина Г. С. Формирование низкотоксичных клееных древесных материалов / Г. С. Варанкина. А. Н. Чубинский. – СПб.: Химиздат, 2014. – 148 с.
2. Гороховский А.Г., Яцун И.В., Шишкина Е.Е. Анализ процесса формирования древесного композиционного материала на основе порошкового связующего // Деревообрабатывающая промышленность, 2019. №3. – С. 41-47.
3. Кондратьев В.П., Кондращенко В.И. Синтетические клеи для древесных материалов. - М.: научный мир, 2004.-517 с.
4. Плотников Н.П., Симилова А.А. Снижение токсичности карбамидоформальдегидных смол // Вестн. КрасГАУ. 2010. № 6. С. 155–158.
5. Плотников Н.П., Симилова А.А., Плотникова Г.П. Исследование структуры модифицированных карбамидоформальдегидных смол методом ЯМР-спектроскопии // Вестн. Крас. гос. аграр. ун-та. 2012. № 7. С. 171–174.
6. Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Чубинский А.Н. Модификация феноло- и карбамидоформальдегидных смол побочными продуктами производства целлюлозы // Клеи. Герметики, Технологии. 2017. № 8. С. 16-21.
7. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Совершенствование технологии склеивания древесных материалов модифицированными клеями. СПб.: СПбГЛТУ, 2019 г. – 127 с.
8. Соколова Е.Г. Совершенствование эксплуатационных свойств и технологии фанеры повышенной водостойкости, изготовленной с применением меламинакарбамидоформальдегидных смол // Изв. С.-Петербург. лесотехн. акад. 2017. Вып. 221. С. 282–293.
9. Соколова Е.Г. Модификация фенолоформальдегидной смолы меламинакарбамидоформальдегидной смолой для склеивания фанеры // Системы. Методы. Технологии. 2018. № 2(38) С. 111–115.
10. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Модификаторы для фенолоформальдегидных клеев (база данных, № 2018622082).

### **Modification of phenolformaldehyde resins with waste from cellulose production**

I.D. Sobolev, D.S. Rusakov<sup>a</sup>, G.S. Varankina

FGBOU HE SPbGLTU named after S.M. Kirov

<sup>a</sup>dima-ru25@mail.ru

Keywords: toxic resins, conditional viscosity of glue, phenol formaldehyde, modifier, cold sludge

*Abstract: One of the ways to reduce the toxicity of resins is their modification, waste and by-products of pulp and paper production. The aim of the work was to study the physicochemical properties of phenol-formaldehyde adhesives modified with cellulose waste and the content of free formaldehyde in finished plywood based on modified adhesives. In the study, we used SFZh-3013 phenol-formaldehyde resin, into which modifiers were introduced. In the process of*

*research, the conditional viscosity of the adhesive 1 h after the introduction of the modifier, the viability of the adhesive, the duration of curing and the emission of formaldehyde were to be determined. To substantiate the reduction in the toxicity of plywood, a multifactorial experiment was carried out on gluing birch veneer with phenol-formaldehyde glue based on SFZh-3013 resin modified with cellulose waste. The introduction of cellulose waste into adhesives based on phenol-formaldehyde resins will reduce the cost of finished products and dispose of production waste. The experimental results show that the studied modifiers are able to reduce the duration of the adhesive curing process. Comparative analysis revealed that none of the studied modifiers deteriorates the physicochemical properties of phenol-formaldehyde resins, increasing the performance properties of adhesive compounds. Cold sludge, a waste of cellulose production, is able to significantly reduce the formaldehyde content in finished products.*

УДК 658.562.44

### **Применение системы менеджмента качества на предприятии**

И.Д.Соболев, И.С.Пухов, Д.С. Русаков<sup>а</sup>, Г.С Варанкина

ФГБОУ ВО СПбГЛТУ имени С.М. Кирова

<sup>а</sup>dima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: менеджмент качества, универсальная категория, сертификация, системы менеджмента качества, тотальный менеджмент

*Менеджмент качества регламентируется международными стандартами. Это своего рода рекомендации и директивы для руководителей промышленных предприятий. Менеджмент качества – это одно из основных заданий любого предприятия, которое ориентируется на то, чтобы удовлетворить запрос потребителя и обеспечить максимальный уровень прибыли. Международными организациями были разработаны соответствующие принципы, которыми должны руководствоваться предприятия при осуществлении своей деятельности. Производители обязаны в первую очередь ориентироваться на интересы потребителей. Руководитель предприятия должен быть лидером, от которого исходит инициатива и энергия, но при этом все работники должны быть вовлечены в производственный процесс. Организация должна восприниматься, как целостная система. Все производство – это единый процесс. Принимая какие-либо управленческие решения, стоит опираться на актуальные данные. Что касается отношений с поставщиками, то они должны строиться на взаимовыгодных условиях.*

Система менеджмента качества (СМК) – совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. Она предназначена для постоянного улучшения деятельности, для повышения конкурентоспособности организации на национальном и мировом рынках, определяет конкурентоспособность любой организации. Она является частью системы менеджмента организации.

Менеджмент качества регламентируется международными стандартами [1-4]. Это своего рода рекомендации и директивы для руководителей промышленных предприятий. Так, предусмотрены следующие принципы менеджмента качества:

- любая организация в своей деятельности должна ориентироваться на заказчиков;

- лидер должен буквально возглавить свою команду на пути достижения высоких результатов;
- принцип процессного подхода подразумевает, что деятельность предприятия должна восприниматься и управляться в качестве процесса;
- системный подход к управлению организацией;
- непрерывное улучшение – это основная цель любого предприятия, которое стремится к достижению успеха;
- все решения касательно управления предприятием должны приниматься на основании конкретных фактов, которые имеют объективный характер;
- отношения с поставщиками должны строиться на взаимовыгодных условиях.

Качество продукции и услуг регулируется на интернациональном уровне [5-7]. Так, требования к данной системе описаны в международных стандартах ISO 9000. Стоит отметить, что основные принципы, декларированные данным документом, могут быть скорректированы, в зависимости от организационных особенностей предприятия.

Система менеджмента качества 9001 – это модернизированная версия, целью которой является стабилизация системы менеджмента качества. Изначально регулировались отношения потребителей и поставщиков. На данный же момент это минимально необходимое условие, которое позволяет компании эффективно действовать на рынке. Система позволяет менеджерам формализовать подход к управлению.

Качество – ёмкая, сложная и универсальная категория, имеющая множество особенностей и различных аспектов. В зависимости от цели использования и рассмотрения качества, к её основным аспектам можно отнести:

- философский;
- социальный;
- технический;
- экономический;
- правовой.

Сертификация систем менеджмента качества определяет фундаментальные термины, которыми должны руководствоваться предприятия. Это необходимая основа, которая позволяет контролировать характеристики продукта на всех этапах производства.

Сертификация систем менеджмента качества проводится с целью определения следующих моментов:

- соответствие выпускаемой продукции и услуг требованиям международных организаций;
- определение эффективности системы менеджмента качества, используемого на предприятии;
- установление стандартов и норм, которым должно соответствовать качество продукции;
- регулирование документооборота;
- детализация процессов системы менеджмента качества.

Получению соответствующего сертификата предшествуют следующие этапы:

- подача документов и их предварительное рассмотрение;
- подготовка и проведение аудита управления качеством на предприятии;
- завершение работ.

Тотальный менеджмент качества – это концепция, которая объединяет в себе современные достижения в области увеличения производительности труда, а также принципы соответствия международным нормам. Впервые данный термин был введен японцами еще в 1960–х годах. Метод основан на постоянном применении основных восьми принципов.

На предприятиях выдвигаются следующие *требования* к менеджменту качества:

- определение перечня контролируемых процессов с применением их на всех этапах производственной деятельности;
- все процессы по управлению качеством должны проводиться в определенной последовательности и четко взаимодействовать между собой;
- критерии и методы контроля должны соответствовать современным достижениям науки и техники;
- руководитель всегда должен иметь доступ к актуальной информации для непрерывного мониторинга процесса;
- постоянная аналитическая работа с целью выявления отклонений и своевременного принятия мер;
- контроль за соответствием достигнутых результатов должен быть запланированным.

*задачи:*

- постоянное улучшение качества продукции и снижение затрат на обеспечение качества;
- создание у потребителей уверенности в отсутствии брака за счет сертификации системы менеджмента качества.

*тактика:*

- предупреждение причин дефектов;
- вовлечение всех сотрудников в деятельность по улучшению качества;
- активное стратегическое управление;
- непрерывное совершенствование качества продукции и процессов за счет корректирующих и предупреждающих мероприятий;
- использование научных подходов в решении задач;
- регулярная самооценка;
- управление знаниями.

*методические средства:*

- средства для сбора данных;
- средства предоставления данных;
- методы статистической обработки данных;
- теория общего менеджмента;
- теория мотиваций и межличностных отношений;
- экономические расчеты;
- системный анализ производства, например бережливое производство;
- управление с помощью планирования.

На современном этапе менеджмент качества получил обширную теоретическую и практическую базу, которая сочетает в себе элементы многих областей знаний. За много лет успело образоваться множество систем, самыми популярными из которых являются следующие:

*ИСО* – одна из самых распространенных в мире систем. Ее основными постулатами является ориентация деятельности предприятия и каждого отдельного работника на повышение качества, что проявляется в непрерывном совершенствовании каждой из подсистем.

*Тотальный менеджмент качества* – это философия, которая пришла в мировую практику из Японии. Ее суть состоит в том, чтобы улучшать все, что возможно.

*Премии по качеству* – это своего рода награды, которых удостоиваются организации, достигшие наибольших успехов в области контроля качества.

«Шесть сигм» – это методика, которая направлена на улучшение всех процессов на предприятии. Она направлена на то, чтобы вовремя выявить все несоответствия стандартам, определить их причины и привести систему в нормальное состояние.

*Бережливое производство* – это практика, которая подразумевает снижение себестоимости продукции и одновременное повышение качества продукции. Суть системы состоит в том, что все ресурсы и материальные блага должны использоваться исключительно в целях производства продукта для конечного потребителя в полном объеме.

*Кайдзен* – это японская философия, которая подразумевает непрерывное стремление к лучшему и стимулирование спроса. Со временем мелкие реформы приводят к глобальным переменам (количество перейдет в качество).

*Лучшие практики* – это концепция, которая подразумевает изучение и использование самых прогрессивных достижений организаций, которые работают в определенной отрасли.

В результате исследований отмечаем, что менеджмент качества – это одно из основных заданий любого предприятия, которое ориентируется на то, чтобы удовлетворить запрос потребителя и обеспечить максимальный уровень прибыли. Международными организациями были разработаны соответствующие принципы, которыми должны руководствоваться предприятия при осуществлении своей деятельности. Производители обязаны в первую очередь ориентироваться на интересы потребителей. Руководитель предприятия должен быть лидером, от которого исходит инициатива и энергия, но при этом все работники должны быть вовлечены в производственный процесс. Организация должна восприниматься, как целостная система. Все производство – это единый процесс. Принимая какие-либо управленческие решения, стоит опираться на актуальные данные. Что касается отношений с поставщиками, то они должны строиться на взаимовыгодных условиях.

К менеджменту качества на предприятии выдвигается целый ряд требований. Первым делом стоит определить перечень процессов, которые подвергаются непрерывному контролю. Должна быть определена четкая последовательность мониторинговых действий, а также стоит установить четкую взаимосвязь между ними. Контролируя производственный процесс на предмет качества, стоит ориентироваться на достижения современной науки, при этом информация у руководителя всегда должна быть актуальной. Контрольная служба должна выявлять отклонения от планового показателя и своевременно вносить коррективы.

### Литература

1. ГОСТ 15467–79 «Межгосударственный стандарт. Управление качеством продукции. Термины и определения».
2. ГОСТ Р ИСО 9000–2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь».
3. ГОСТ Р ИСО 9000–2015 «Системы менеджмента качества. Требования».
4. ГОСТ Р ИСО 9004–2015 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества».
5. Мазур И. И., Шапиро В. Д. Управление качеством: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Изд-во Омега–Л, 2015 г. – 400с.
6. Окрепилов В. В. Менеджмент качества. СПб.: Наука, 2017. – 992 с.
7. Чубинский А.Н., Батырева И.М., Русаков Д.С. Учебное пособие по дисциплине «Основы управления качеством продукции» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (профиль «Технология деревообработки»). – СПб.: Изд-во СПбГЛТУ, 2018 г. – 94с.

## **Application of the quality management system at the enterprise**

I.S.Pukhov, I.D.Sobolev, D.S.Rusakov<sup>a</sup>, G.S.Varankina

FGBOU HE SPbGLTU named after S.M. Kirov

<sup>a</sup>dima-ru25@mail.ru

Keywords: quality management, universal category, certification, quality management systems, total management

*Quality management is regulated by international standards. These are some kind of recommendations and directives for heads of industrial enterprises. Quality management is one of the main tasks of any enterprise that focuses on meeting the needs of the consumer and ensuring the maximum level of profit. International organizations have developed relevant principles that should guide enterprises in carrying out their activities. Manufacturers must first of all focus on the interests of consumers. The head of the enterprise must be a leader from whom initiative and energy come, but at the same time all employees must be involved in the production process. The organization should be perceived as a complete system. All production is a single process. When making any management decisions, it is worth relying on up-to-date data. As for relations with suppliers, they should be built on mutually beneficial terms.*

## ***Педагогика и психология в образовании***

---

УДК 797 (075.8)

### **Возможности повышения профессиональной квалификации тренеров по плаванию**

А. С. Акишина<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>vrednylka117@mail.ru

Ключевые слова: плавание, физическая культура и спорт, тренер по плаванию, квалификационные требования к должности тренера, повышение квалификации тренера по плаванию.

*В данной статье рассмотрен популярный и массовый вид физической культуры и спорта-плавание. Обозначены возможности плавания в укреплении здоровья человека, так как плавание является жизненно важным навыком и уникальной формой упражнений, связанных с оздоровительным и закаливающим воздействием на людей водной среды. Затрагивается вопрос повышения профессиональной квалификации тренера по плаванию, потому что в современных реалиях умение плавать является немаловажным навыком, а приобретение его у всех занимает разное количество времени и усилий. Одним из подходов к данной проблеме является обучение плаванию, которое зависит от многих факторов, таких как: тренер- преподаватель, выбранная им программа, возраст занимающегося, первичные навыки, наличие или отсутствие страха воды, физиологические дефекты.*

Физическая культура и спорт сегодня, без сомнения, крупное социальное явление, пронизывающее все уровни современного социума, оказывающее широкое воздействие на основные сферы жизнедеятельности общества.

Плавание – один из наиболее популярных и массовых видов физической культуры и спорта. При движении в воде практически работают все мышцы тела. Плавание способствует развитию выносливости, координации движений. Это – эффективное средство укрепления сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Плавание как физическое упражнение, гармонично развивающее и укрепляющее организм человека, способствует увеличению его двигательных возможностей и улучшению качества ряда движений, необходимых ему в повседневной жизни. Поэтому не случайно плавание входит в число основных средств системы физического воспитания.

Физические упражнения в воде дают совершенно другие ощущения, нежели на суше. А все потому, что вода обладает уникальными свойствами, оказывающими воздействие на наше тело. Поскольку давление воды в 50 раз превышает давление воздуха, то на каждое движение затрачивается существенно больше сил. Однако выталкивающая сила воды выравнивает эти затраты настолько, что в целом движения получаются более свободными, раскованными и не так выбиваешь из сил. Добавочное сопротивление движениям тела требует больших мышечных усилий и большей затраты калорий. Преодолевая постоянное сопротивление воды, мышцы получают более серьезную многоплановую нагрузку. В тренировке оказываются задействованы все мышцы тела, в том числе и антагонисты. Занятия в воде в 7 -14 раз эффективнее, чем на суше. Одно занятие в воде приравнивается к трем занятиям в зале [1].

Плавание является жизненно важным навыком и уникальной формой упражнений, связанных с оздоровительным и закаливающим воздействием на людей водной среды. Это особенно полезно для растущего организма детей и подростков. Большим плюсом является то, что приобретенные навыки плавания сохраняются у человека на всю жизнь. Правильная организация и рациональная система обучения плаванию предусматривают использование средств, методов и режимы нагрузок, соответствующих уровню морфофункционального развития организма. Задача плавательной подготовки - это развитие функциональных возможностей организма в неразрывной связи с совершенствованием технического мастерства, приобретением высокого уровня выносливости и скоростных способностей.

Вода очищает кожу человека и укрепляет её, а также улучшает дыхание. Это вызывает увеличение активности различных внутренних органов: учащение дыхания, увеличение сердечного ритма, изменение тонуса периферических кровеносных сосудов и увеличение метаболизма.



Плавание – это один из видов физических упражнений, который способствует гармоничному развитию и укреплению организма человека, увеличению его двигательных возможностей и ряда движений, необходимых в повседневной жизни. Физическое качество выносливость является одним из важнейших качеств в плавании.

Правильная организация и рациональная система обучения плаванию предусматривают использование средств, методов и режимы нагрузок, соответствующих уровню морфофункционального развития организма. Задача плавательной подготовки – это развитие функциональных возможностей организма в неразрывной связи с совершенствованием технического мастерства, приобретением высокого уровня выносливости и скоростных способностей. Как показывает статистика, занятия плаванием в целом благоприятно влияют на успеваемость детей и подростков в школе. У регулярно занимающихся учащимся в спортивных кружках и секциях процессы умственной деятельности протекают гораздо быстрее, делая их психику более подвижной [2].

Плавание включено в школьную программу по физическому воспитанию и как обязательный раздел спортивно-массовой работы в летних спортивно-оздоровительных лагерях для школьников и подростков. Особое место плавание занимает в системе физического воспитания обучающихся средних и высших профессиональных учебных заведений как вид специальной прикладной физической подготовки. Еще в 1971 году Международная федерация любителей плавания (ФИНА) признала плавание важным видом физической культуры и спорта.

Многочисленными исследованиями доказано, что овладение ценностями физической культуры обеспечивает, с одной стороны, формирование ее специфического компонента – физической культуры личности, с другой – способствует становлению общей культуры человека (В.К. Бальсевич, М.Я. Виленский, В.В. Сериков) [3].

Современные спортивные сооружения, оборудование, инвентарь, одежда, обувь, использование современных информационных технологий – все это требует участия специалистов разных направлений. Предельные физические нагрузки и перегрузки могут быть сопряжены с нарушениями в состоянии здоровья, широким распространением целого ряда заболеваний. Естественно, эти современные особенности накладывают свой отпечаток на подготовку специалистов в области физической культуры и спорта, в частности, тренеров по плаванию

В городе Братске чаще всего занятия по плаванию проходят в бассейнах, которые имеются в спортивных комплексах, в некоторых школах и дошкольных учреждениях. Функционирует бассейн и в Братском госуниверситете, который посещают не только студенты и преподаватели вуза, но и жители города, а также учащиеся ряда школ.

Являясь сотрудником бассейна, часто сталкиваюсь с проблемой нехватки помощи посещающим бассейн в правильной организации купания и распределении физической нагрузки. Необходимы тренеры по плаванию, которых в городе недостаточно, а имеющиеся нуждаются в повышении квалификации.

Квалификационные требования к должности тренера обозначены в ЕКС (Едином квалификационном справочнике). Необходимо получить среднее или высшее профессиональное образование спортивного профиля.

При этом в документе ничего не сказано о соответствии какой-либо конкретной специализации. Это означает, что обучать плаванию имеет право любой учитель по физической культуре, окончивший профильное учебное заведение, прошедший переподготовку или повышение квалификации.

Спортивные высшие учебные заведения и колледжи выпускают не только тренеров по различным видам спорта, но и учителей физкультуры, инструкторов по адаптивной физкультуре, массажистов, специалистов по оздоровительному туризму, менеджеров. Любой из них при желании может стать тренером по плаванию.

Тот, кто будет обучать других, сам должен не просто хорошо уметь плавать, а владеть всеми спортивными стилями плавания:

- вольным;
- кролем на спине;
- брассом;
- баттерфляем.

Также необходимы знания в следующих областях:

- анатомия и физиология;
- техника безопасности на воде;
- навыки оказания первой доврачебной помощи;
- санитарные нормы и гигиенические правила содержания бассейнов.

Бывает, что инструктору или тренеру приходится выполнять роль спасателя: вытаскивать пострадавшего из воды, снимать мышечные судороги, приводить в сознание.

Работа, заключающаяся в обучении людей, предполагает наличие специальных знаний в сфере педагогики и психологии:

- возрастная психология (детей, взрослых, пожилых);
- различные методики обучения и тренировок;
- навыки воспитательной работы;
- психологическая поддержка.

Тренер должен уметь находить подход к ученикам любого возраста, знать особенности их психики и поведения. Нередко начинающие, особенно дети, боятся воды. Тренеру нужно найти способ помочь им справиться с этим страхом [4].

В научной литературе достаточно много внимания уделено вопросам профессиональной подготовки тренеров по плаванию (Л.М. Куликов, Л.И. Лубышева, А.Я. Найн). Значительный интерес исследователей также вызывает проблема психолого-педагогической подготовки тренера к внеурочной деятельности со школьниками (Б.Т. Лихачев, Л. И. Новикова, В.А. Слостенин и др.). В большинстве работ названных авторов первоочередное внимание уделено разработке вопросов посвященных структуре педагогической деятельности и требованиям к личности тренера; моделированию и профиограмме педагогического тренерского труда; формированию личностных качеств специалиста в процессе педагогической практики, развитию у тренера-педагога физической культуры профессиональной компетентности в области воспитательно-оздоровительной работы; педагогическому управлению профессиональным воспитанием и самовоспитанием. Ставится вопрос о научному управлению в подготовке тренеров по плаванию [5].

На базе Братского университета в структуре МРЦПК есть все возможности для проведения курсов по повышению квалификации тренеров по плаванию. Есть специалисты по физической культуре, педагогиче психологи, для практической подготовки есть бассейн.

Ретроспективный анализ психолого-педагогических исследований позволяет констатировать следующее: многие исследования были выполнены в иных социально-экономических и образовательных реалиях. В существующей научной, учебной и учебно-методической литературе явно недостаточно отражен аспект профессиональной готовности тренера по плаванию к внеучебной (внеурочной) воспитательной работе с учащимися (А.В. Мудрик, К.В. Косихина, Р.С. Сафин). На недостаточном уровне представлена разработка программно-методического обеспечения формирования компонентов готовности к профессиональной деятельности тренера по плаванию [6].

В современных реалиях умение плавать является немаловажным навыком, а приобретение его у всех занимает разное количество времени и усилий. Обучение плаванию зависит от многих факторов, таких как: тренер-преподаватель, выбранная им программа, возраст занимающегося, первичные навыки, наличие или отсутствие страха воды, физиологические дефекты. В настоящий момент все больше людей стремятся обучиться плаванию, возможно, обусловлено это тем, что спорт становится доступнее и

популярнее для народа, идет массовая пропаганда здорового образа жизни. Как следствие этого, встает логичный вопрос о использовании наиболее эффективной программы обучения плаванию, помощь в этом может оказать только квалифицированный тренер по плаванию.

#### **Литература**

1. Алёшкин, Е.И. Использование наиболее эффективных методических подходов при обучении плаванию / Е.И. Алёшкин. //Физическая культура в школе. - 2014. - № 8.
2. Викулов А.Д. Плавание. - М.: Владос-пресс, 2013.
3. Плавание: Учебник для вузов / Под общ. ред Н.Ж. Булгаковой. -М., Физкультура и спорт, 2011.
4. Техника спортивного плавания (пособие для тренеров). Макаренко Л.П.- М: Всероссийская федерация плавания, 2017.
5. Фирсов, З.П. Плавание для всех /З.П. Фирсов. - М.: Эксмо, 2013. - 167 с.
6. Филиппов, С. С. Основы менеджмента в сфере физической культуры: учебное пособие / С. С. Филиппов; Федер. агентство по физ. культуре, спорту и туризму, С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. - СПб., 2014. - 143 с.

### **Opportunities for professional development swimming coaches**

A. S. Akishina<sup>a</sup>

Bratsk State University, Makarenko St. 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>vrednylka117@mail.ru

**Keywords:** swimming, physical culture and sports, swimming coach, qualification requirements for the position of coach, advanced training of a swimming coach.

*This article discusses a popular and popular type of physical culture and sports-swimming. The possibilities of swimming in strengthening human health are indicated, since swimming is a vital skill and a unique form of exercises related to the health-improving and hardening effects on people of the aquatic environment. The issue of improving the professional qualifications of a swimming coach is touched upon, because in modern realities, the ability to swim is an important skill, and acquiring it from everyone takes a different amount of time and effort. One of the best approaches to this problem is swimming training, which depends on many factors, such as: the trainer- teacher, the program chosen by him, the age of the student, primary skills, the presence or absence of fear of water, physiological defects.*

УДК 331.1

### **Исследование готовности педагогов дошкольного образовательного учреждения к патриотическому воспитанию детей**

С.Р. Амигалатеой<sup>a</sup>, Т.И. Блинова<sup>b</sup>, Е.В. Фалунина<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>amigalateoy@bk.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Ключевые слова:** патриотизм, патриотическое воспитание, готовность педагогов дошкольных образовательных учреждений к патриотическому воспитанию детей, дети дошкольного возраста.

*Статья посвящена проблеме применения готовности современных педагогов дошкольных образовательных учреждений к патриотическому воспитанию детей. В статье рассмотрены сущность понятий «патриотизм» и «патриотическое воспитание», изучены этапы становления готовности педагогов к воспитанию патриотизма, представлены результаты эмпирического исследования по изучению готовности педагогов дошкольного образовательного учреждения к воспитанию патриотизма. Затронуты вопросы потребности в педагогах, компетентных и заинтересованных в воспитании патриотизма подрастающего поколения, для этого педагогам нужно заниматься самообразованием в сфере патриотического воспитания, а руководству дошкольных образовательных учреждений важно организовывать специальные курсы по повышению уровня готовности педагогов к воспитанию патриотизма.*

На современном этапе образования одним из острых вопросов является проблема патриотического воспитания молодежи. Быть патриотом является естественной потребностью людей, удовлетворение которой выступает как условие их материального и духовного развития, утверждения гуманистического образа жизни, осознание своей исторической культуры, национальной и духовной принадлежности к Родине, понимание демократических перспектив ее развития в современном мире. Современные политические, экономические и социальные преобразования нашей страны обуславливают необходимость и важность воспитания патриотизма детей, так как именно от них во многом зависит будущее Российской Федерации. Поэтому одним из приоритетных направлений в современной системе дошкольного образования является воспитание патриотизма дошкольников.

Проблемой исследования патриотического воспитания детей дошкольного возраста занимались такие исследователи как Н.В. Алешина, В.В. Белоусова, М.В. Богуславский, Н.И. Болдырев, Т.И. Ильина, Н.В. Ипполитова, С.А. Козлова, Н.Г. Комратова, Н.Е. Щуркова и др.

Несмотря на то, что тема воспитания патриотизма вызывает интерес исследователей на протяжении многих десятилетий, проблема готовности педагогов дошкольных образовательных учреждений к воспитанию данных принципов у детей остается недостаточно раскрытой. В частности, остаются вопросы, которые не в полной мере отражены в научных источниках: недостаточное внимание руководителей образовательных учреждений к проблемам воспитания патриотизма дошкольников, непонимание ими полной значимости целенаправленной подготовки педагогов к результативным осуществлениям данного процесса, слабая разработанность теоретико-методологических основ педагогического сопровождения подготовки педагогов к воспитанию патриотизма. Некоторые аспекты выделенной проблемы требуют более детального изучения: компоненты готовности педагогов к воспитанию патриотизма, диагностический инструментарий для определения уровня их готовности к воспитанию патриотизма, эффективные способы повышения уровня готовности педагогов к патриотической работе с детьми и т.д. Все вышесказанное определяет актуальность проблемы воспитания патриотизма детей дошкольного возраста, а готовность педагогов детерминируется их профессиональными компетенциями, стремлением к саморазвитию и мотивацией, пониманием важного места воспитания патриотизма детей в образовательном процессе.

Патриотизм – это нравственная категория, которая неотделима от индивидуальных и гражданских качеств личности. На личностном уровне патриотизм выступает как «важнейшая устойчивая характеристика человека, осознающего, что его социальная роль и значимость его деятельности институализируется государством, получает дальнейшее развитие при условии участия в явлениях и процессах, происходящих в обществе и государстве» [4, с. 252]. На макроуровне патриотизм представляет собой «значимую часть

общественного сознания, проявляющуюся в коллективных настроениях, чувствах, оценках, в отношении к своему народу, его образу жизни, истории, культуре, государству, системе основополагающих ценностей» [6, с. 37].

Воспитание патриотизма – это «приоритетное направление современной образовательной политики, что находит свое отражение в таких нормативно-правовых документах как Закон Российской Федерации «Об образовании», «Национальная доктрина образования Российской Федерации до 2025 года», «Концепции патриотического воспитания граждан Российской Федерации» и др.».

Все проявления патриотизма в политической, экономической, социальной и других сферах необходимо характеризовать через призму человеческих интересов и потребностей, направленности на улучшение жизненных условий. Многие современные педагоги выстраивают работу по воспитанию патриотизма детей и формированию у них патриотических чувств, начиная с воспитания любви к своей «малой родине» [5, с. 44].

Цель воспитания патриотизма – научить подрастающее поколение горячо любить свою Родину, свой народ; сформировать чувство сопереживания к судьбе Отечества, все свои усилия направить на служение Родине, ее интересам; на основе исторических примеров воспитать высококультурную личность, многосторонне развитого гражданина в нравственном, культурном, физическом отношении [2].

Понимание патриотизма в современном социуме характеризуется многообразием и неоднозначностью, исходя из чего воспитание патриотизма представляет собой «сложную систему, включающую множество взаимосвязанных элементов, взаимоотношений педагога и школьников, направленных на формирование личности, обладающей патриотическими качествами» [5, с. 81].

Готовность педагогов к воспитанию патриотизма, по мнению Н.В. Ипполитовой, «стоит рассматривать как «интегративное качество личности учителя, которое основывается на владении правовыми, теоретическими, практическими, методическими, психолого-педагогическими компетенциями (знаниями, умениями и приемами деятельности), направленными на воспитание мотивов, ценностей и установок и определяющими отношение детей к Родине и Отечеству» [3, с. 88].

Решение проблемы становления готовности педагогов к воспитанию патриотизма заключается не в изолированном подборе методических механизмов, а в построении единых интегрированных взаимодействующих инструментов. Все методики в данном направлении предполагают единство целей, принципов, содержаний, формы, методов и средств педагогического содействия становлениям готовности учителей к воспитанию патриотизма [1].

Методика становления готовности педагогов к воспитанию патриотизма включает в себя три последовательных этапа:

- первый этап – мотивационный, он является основополагающим и предполагает формирование мотивации педагога к воспитанию патриотизма: создание благоприятных условий (психологический климат, возможность самообразования, самосовершенствования, доказательство потребности современного общества в учителе, который компетентен в патриотическом воспитании, предоставление информации о патриотическом воспитании в доступной форме;

- второй этап – содержательный, тесно связанный с предыдущим этапом, так как именно на основе заинтересованности педагогов в повышении уровня готовности к воспитанию патриотизма можно строить процессы обеспечения педагогов теоретическими и методическими знаниями в области патриотического воспитания и формировать у них умения и навыки работы в указанном направлении.

Содержательный этап содержит два блока: теоретический и практический. Теоретический блок направлен на развитие знания нормативно-правовых документов по патриотическому воспитанию, истории развития воспитания патриотизма, современных концепций и подходов в данном направлении. Практический блок включает информацию,

которая влияет на развитие умения планировать, организовывать и осуществлять работу по воспитанию патриотизма, использовать актуальные педагогические технологии в воспитательной работе, а также формирование навыков работы с научной, методической, психолого-педагогической, литературой и периодическими изданиями по проблеме воспитания патриотизма. Содержательный этап является основополагающим, так как именно на этом этапе происходит создание основы, влияющей на уровень становления готовности педагога к патриотической деятельности;

- третий этап – аналитико-коррекционный, который предполагает анализ, оценку, коррекцию и подведение итогов процесса становления готовности педагогов к воспитанию патриотизма [7].

С целью исследования готовности педагогов дошкольного образовательного учреждения к воспитанию патриотизма у детей было проведено эмпирическое исследование на базе МКДОУ «Детский сад общеразвивающего вида «Сказка»», города Вихоревка, Иркутской области.

В исследовании приняли участие 22 педагога: 18 воспитателей, 1 педагог-психолог, 1 логопед, 1 музыкальный руководитель и 1 инструктор по физической культуре. Все респонденты – женщины в возрасте от 27 до 52 лет.

В ходе эмпирического исследования применялись диагностические методики, проверенные в психолого-педагогической практике и направленные на изучение мотивационной, когнитивной и деятельностной готовности педагогов к воспитанию патриотизма у детей дошкольного возраста: методика «Проявление мотивов гражданского самосознания» (Г.В. Зверева); методика «Гражданско-патриотическое воспитание» (Г.В. Зверева); методика «Патриотизм и личность» (О.С. Газман).

В ходе проведения перечисленных диагностических методик, были получены результаты, представленные на рисунке 1.



Рис. 1. Результаты исследования готовности педагогов МКДОУ «Детский сад общеразвивающего вида «Сказка»» к воспитанию патриотизма у детей дошкольного возраста

Как видно из рисунка 1, среди педагогов, принявших участие в исследовании, большая часть проявили средний мотивационный уровень, высокий когнитивный уровень и низкий деятельностный уровень готовности к воспитанию патриотизма у детей дошкольного возраста.

Полученные показатели говорят о том, что педагоги МКДОУ «Детский сад общеразвивающего вида «Сказка»» в своем большинстве участвуют в общественной жизни детского сада, осознают общественную значимость патриотического воспитания детей, проявляют прочный интерес к педагогической деятельности, но организовать деятельность по воспитанию патриотизма у детей у данных педагогов получается при волевых и эмоциональных усилиях, владеют знаниями о патриотическом воспитании, методах и средствах. Их знания содержания патриотического воспитания осознанны, но не систематизированы, однако уверенно используются в работе. Стремятся к изучению

передового педагогического опыта, умеют анализировать и отбирать из прошлого опыта приемы и способы организации общения и деятельности по патриотическому воспитанию, но оригинальных способов решения задач не выдвигают. Полученные результаты свидетельствуют о том, что требуется специальная работа, направленная на формирование у педагогов МКДОУ «Детский сад общеразвивающего вида «Сказка»» готовности к воспитанию патриотизма у детей.

Итак, на современном этапе патриотизм понимается как многогранная система мировоззренческих взглядов, убеждений и чувств человека, связанных с любовью к Родине, уважением к своему народу, готовности к их защите и самопожертвованию во имя их процветания, преданностью и служением им в различных сферах общественно-полезной деятельности. Воспитание патриотизма – это систематическая и целенаправленная деятельность органов государственной власти и организаций, в том числе учебных, по формированию у граждан высокого патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству. В связи с тем, что в современном обществе отмечена потребность в педагогах, компетентных и заинтересованных в воспитании патриотизма подрастающего поколения, педагогам нужно заниматься самообразованием в сфере патриотического воспитания, а руководству дошкольных образовательных учреждений важно организовывать специальные курсы по повышению уровня готовности педагогов к воспитанию патриотизма. Работа по становлению готовности педагогов к воспитанию патриотизма должна представлять собой единство цели, принципов, содержания, форм, методов и средств работы в данном направлении.

#### **Литература**

1. Блинова Т.И. К вопросу о профессиональной подготовке воспитателя ДОУ // Социализация растущего человека в контексте прогрессивных научных идей XXI века. 2015. № 4. С. 79-82.
2. Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2018-2023 годы». URL: <http://government.ru/docs/21341/> (дата обращения 10.01.2023).
3. Ипполитова Н.В. Патриотическое воспитание в современных условиях: особенности, подходы, подготовка будущих учителей. М., 2015. 220 с.
4. Психолого-педагогический словарь-справочник: для студентов негуманитарных вузов, изучающих курс «Педагогика и психология», а также обучающихся по специальности «Профессиональное обучение» / Сост. Ю.А. Лобейко, Н.М. Борозинец. М., 2018. 460 с.
5. Средин Г.В. Патриотическое воспитание современной молодежи. М., 2015. 182 с.
6. Тетушкина Л.Н. Уроки воспитания патриотизма. ОБЖ. № 8. 2015. С. 37.
7. Фалунина, Е.В. Активные методы обучения в системе высшего образования – современный взгляд на проблему обучения // Евразийский Союз ученых. 2020. № 3. С.65-68.

### **The study of the readiness of teachers of preschool educational institutions for patriotic education of children**

S.R. Amigalateoy<sup>a</sup>, T.I. Blinova<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>amigalateoy@bk.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Keywords:** patriotism, patriotic education, readiness of teachers of preschool educational institutions for patriotic education of children, preschool children.

*The article is devoted to the problem of applying the readiness of modern teachers of preschool educational institutions to patriotic education of children. The article examines the*

*essence of the concepts of "patriotism" and "patriotic education", examines the stages of formation of teachers' readiness for the education of patriotism, presents the results of an empirical study on the readiness of teachers of preschool educational institutions to the education of patriotism. The issues of the need for teachers who are competent and interested in the education of patriotism of the younger generation are touched upon, for this teachers need to engage in self-education in the field of patriotic education, and it is important for the management of preschool educational institutions to organize special courses to increase the level of readiness of teachers for the education of patriotism.*

УДК 378.14

### **Формирование психологической службы Братского государственного университета: проблемы и перспективы**

Е.И. Белокопытова<sup>а</sup>, Н.Н. Лебедева<sup>б</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>а</sup>ekaterina.novoselova.97@mail.ru, <sup>б</sup>naumova\_bratsk@mail.ru

Ключевые слова: психологическая служба вуза, проблемы психологической службы вуза, психологическая помощь студентам, психолого-педагогическое сопровождение, перспективные направления развития.

*В данной статье проанализировано актуальное состояние, рассматривается проблемы становления психологической службы в БрГУ. Обозначена необходимость трансформации ранее существовавших представлений об организации психологического сопровождения в высших учебных заведениях. Затронуты вопросы современного университета, где происходит усиление таких функций как воспитание, профессионально-личностное становление, психологическая поддержка, психологическое сопровождение на всех этапах обучения. Отмечены виды деятельности психологической службы в вузе, с помощью которой можно успешно решать проблемы становления личности студента, вопросы профессионального определения и реализовать программу модернизации системы образования в рамках конкретного учебного учреждения.*

Необходимость в организации психологической службы в вузах отечественные психологи отмечали достаточно давно. Изучению проблемы развития подобных структур уделяется все больше внимания, особенно в последнее время.

В 2022 г. Минобрнауки совместно с учеными Российской академии образования была разработана концепция развития сети психологических служб в вузах, а также дорожная карта по ее реализации. Ряд мероприятий, прописанных в документе, будет осуществлен в вузах до 2025 года. Для развития психологического сопровождения высшего образования был создан, в частности, Федеральный ресурсный центр психологической службы в системе высшего образования, а также утвержден состав Межведомственной рабочей группы по развитию психологических служб в вузах. В состав последней вошли представители РАО, Минпросвещения России, Российской академии наук, МЧС России, Минобороны России, МВД России, ФСИН России, Минздрава России, Общероссийской общественной организации «Российский Красный Крест».

Психологические службы в последние годы были созданы в ряде российских вузов, однако в настоящее время, как правило, еще не рассматриваются как обязательное структурное подразделение вуза. Психологические службы в основном создаются по



инициативе преподавателей-психологов, работающих в вузе и администрации. Поэтому каждое высшее учебное заведение самостоятельно определяет структуру психологической службы, ее место и роль в образовательном процессе вуза, содержание деятельности [1].

Глобально деятельность психологической службы университета направлена на достижение двух основных целей. Образовательная цель связана с выявлением и максимальным использованием в обучении и воспитании студентов их интеллектуального, личностного и творческого потенциала. В рамках выполнения данной цели вторая - оказание психологической помощи и поддержки студентам и преподавателям, а также содействие в организации психологической безопасности образовательной среды [4]. Участники образовательного процесса находятся в условиях модернизации высшего образования, внедрения инновационных методов обучения, высокой интенсивности и насыщенности учебного материала, что является большим стрессогенным фактором. В последнее время в качестве одного из основных центров внимания психологической службы вуза выдвигается повышение индивидуальной устойчивости и психологической адаптации обучающихся в период осложненной международной обстановки, экономического спада, притока мигрантов.

В процессе обучения в вузе студенты всех факультетов сталкиваются с множеством противоречий, которые приводят к самым разным последствиям, начиная с разочарования в получаемой профессии и заканчивая попытками суицида.

На первом курсе студенты сталкиваются с затруднениями в процессе социально-психологической адаптации, на втором – с разочарованием в выборе профессии, несоответствием индивидуальных особенностей требованиям к личности специалиста, потерей интереса к учёбе.

Третий курс является переломным моментом в развитии профессиональной направленности студентов [3]. В этот период часто сталкиваются со снижением мотивации к учебно-профессиональной деятельности, эмоциональной отчуждённостью от образовательного процесса.

Для студентов выпускных курсов важными являются вопросы трудоустройства, профессиональной идентичности, удовлетворения полученной базой знаний, умений и навыков, конкурентоспособности на рынке труда.

Актуальность развития системы психологической службы высших учебных заведений подтверждает современная практика российского образования. Необходимость психологического сопровождения развития личности студента обусловлена, прежде всего, общей гуманизацией общества, для которой характерно признание человека как личности и как субъекта собственной жизнедеятельности.

На сегодняшний день психологическая служба в Братском государственном университете находится на стадии формирования. 2 апреля 2019 года на базе БрГУ начал свою работу ЦСАП – центр социальной адаптации и психолого-педагогической поддержки обучающихся [5].

Изучив основные цели ЦСАП прописанные в уставе данной структуры, мы выявили ряд проблем, препятствующих ее развитию в качестве полноценной психологической службы вуза.

Положение гласит, что ЦСАП практически реализует программы социально-психологического сопровождения обучающихся университета. В БрГУ обучается 1111 студентов, многие из которых нуждаются в психологической помощи.

На данный момент функционирует в рамках Центра только один кабинет, а штат кабинета составляет один сотрудник, который, помимо работы Центра, занимается преподавательской деятельностью в полном объеме. Для работы в Центре привлекаются обучающиеся по направлениям подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование, 44.05.01 Педагогика и психология девиантного поведения, но для полноценной практической реализации психологического сопровождения этого недостаточно.

Также в положении отсутствуют указание на обязательное направление студентов на производственную практику на базе ЦСАП. Занятость обучающихся носит волонтерский характер, в связи с чем невозможно выстроить организованную систему занятости студентов на постоянной основе.

В итоге работа ЦСАП направлена в основном на профилактику и диагностику социально-негативных явлений, прежде всего проведением таких мероприятий как профилактика СПИДа, табакокурения, различных проявлений девиантного поведения, укрепление здорового образа жизни [5]. Ни материально-техническое, на кадровое обеспечение не соответствуют выполнению даже заявленных в положении задач в полном объеме, и это является одним из главных препятствий разворачивания специализированной структуры на базе ЦСАП.

Говоря о статусе психологической службы Братского государственного университета, можно сказать, что она находится на этапе формирования. Сложности привлечения обучающихся в качества рабочей силы заключаются как в низкой компетентности студентов, так и в сложноразрешимых этических вопросах. В данный момент функции психологической службы возложены на преподавателя кафедры истории, психологии и педагогики, в связи с чем возникают вопросы соблюдения этических норм профессиональной деятельности, смещения педагогических и консультационных аспектов работы, а также повышение нагрузки на преподавателя.

Психологический центр, выступающий самостоятельной структурой, с необходимой для деятельности автономией и независимостью в организации деятельности, что позволяет реализовывать основные задачи психологического сопровождения учебного процесса требует серьезного обеспечения, для которого нет внешних источников, а значит, финансирование должно ложиться на бюджет университета.

В работе современного университета происходит усиление таких функций как воспитание, профессионально-личностное становление, психологическая поддержка, психологическое сопровождение на всех этапах обучения. С помощью деятельности психологической службы в вузе можно успешно решать проблемы становления личности студента, вопросы профессионального определения и реализовать программу модернизации системы образования в рамках конкретного учебного учреждения [2]. Это значит, что современное высшее профессиональное образование призвано обеспечить психолого-педагогические условия, способствующие развитию личности, способной к реализации своих возможностей, социально устойчивой и одновременно мобильной, успешно адаптирующейся к изменениям, происходящим в профессиональной сфере.

### **Литература**

1. Дубровина И.В. Психологическая служба образования: научные основания, цели и средства // Психологическая наука и образование. - 1998. - № 2. - С. 5-9.
2. Изотова Е.И. Психологическая служба в образовательном учреждении: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: «Академия», 2007. - 288 с.
3. Кузнецова С.А. Роль психологической службы в сохранении психологического здоровья студентов / С.А. Кузнецова // Университеты России в диалоге со временем: Материалы регион. науч.-практ. конф., 23-24 нояб. 2010, г. Магадан, 2012. - Магадан: СВГУ. - 2011, С. 54-56.
4. Мараховская Ю.И., Мирошниченко Е.В., Фалунина Е.В. Личностная и профессиональная адаптация молодых специалистов. // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XIV (XX) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2022. – 325 с. С.297-301.
5. Психологическая служба университета: реальность и перспективы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 27-28 октября 2017 г. / отв. ред. И.Б. Умняшова, И.В. Макарова. - Москва: ФГБОУ ВО МГППУ. НИУ ВШЭ, 2017. - 424 с.

6. Положение о Центре социальной адаптации и психолого-педагогической поддержки ФГБОУ ВО «Братский государственный университет» (утверждено приказом от 14.10.2019г. №212)// - URL: <https://brstu.ru/universitetskij-kompleks/struktura/podrazdeleniya/otdel-vneuchebnoj-raboty-so-studentami/tsentr-sotsialnoj-adaptatsii-i-psikhologo-pedagogicheskoy-podderzhki-tssap/>(дата обращения 13.04.2023 г).

7. Троякова Н.В., Максимова В.Н., Фалунина Е.В. Особенности профессиональной мотивации будущих педагогов к педагогической деятельности в современном поликультурном образовании. // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XI (XVII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2019. – 125 с. – С. 262-266.

8. Фалунина Е.В. Пути интеграции научных идей в современном образовании. // Совершенствование качества образования: материалы XVI (XXXII) Всероссийской научно-методической конференции. – В 2 ч. – Братск : Изд-во БрГУ, 2019. – Ч. 1. – 325 с. – С. 310-313.

### **Problems and prospects of formation of the psychological service of the Bratsk State University**

E.I. Belokopytova<sup>a</sup>, N.N. Lebedeva<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>ekaterina.novoselova.97@mail.ru, <sup>b</sup>naumova\_bratsk@mail.ru

**Keywords:** psychological service of the university, problems of the psychological service of the university, psychological assistance to students, psychological and pedagogical support, promising areas of development.

*In this article, the current state is analyzed, the problems of the formation of psychological service in BrSU are considered. The necessity of transformation of previously existing ideas about the organization of psychological support in higher educational institutions is indicated. The issues of the modern university, where such functions as education, professional and personal development, psychological support, psychological support at all stages of training are being strengthened, are touched upon. The types of activities of the psychological service at the university are noted, with the help of which it is possible to successfully solve the problems of the formation of a student's personality, issues of professional definition and implement a program of modernization of the education system within a specific educational institution.*

УДК 159.923.5

### **Особенности личностного и профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД**

Л.И. Бохан<sup>a</sup>, Е.В. Фалунина<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>Liuda.bochan@mail.ru, <sup>b</sup>cfalunina.elena@yandex.ru

**Ключевые слова:** личностное самоопределение; самоопределение, психодиагностические методики личностного самоопределения подростков.

*В данной статье поднимается проблема личностного и профессионального самоопределения подростков, проживающих в условиях ЦПД, нашедшая своё отражение в современной науке и образовательной практике. Показана значимость изучения знаниевой содержательной гносеологического компонента в структуре личностного и профессионального самоопределения подростков, а также эмоционально-чувственной (аксиологической) и деятельностно-поведенческой (праксиологической) составляющей исследуемого психологического феномена. Отмечены различные исследования в психологии, которые свидетельствуют о том, что развитие подростка в условиях воспитания вне семьи проходит по иному пути и имеет свои специфические особенности в отличие от развития ребенка в семье и на сегодняшний день практически не раскрыты особенности профессионального самоопределения подростков, проживающих в условиях социальных учреждений.*

Самоопределение – процесс выбора и установления человеком индивидуальных ценностей, возможностей, потребностей, способов и норм поведения, а также критериев, по которым он сам оценивает себя и свои достижения.

В словаре Ожегова, понятие «самоопределение» – выделено как «нахождение своего места в жизни, обществе, осознание своих общественных, классовых, национальных интересов».

Самоопределение – это относительно самостоятельный этап социализации, сущность которого заключается в формировании у индивида осознания цели и смысла жизни, готовности к самостоятельной жизнедеятельности на основе соотношения своих желаний, наличных качеств, возможностей и требований, предъявляемых к нему со стороны окружающих и общества.

Условно можно выделить 3 вида самоопределения: личностное, профессиональное и жизненное. Все они тесным образом связаны между собой и очень часто пересекаются.

Личностное самоопределение неразрывно связано с ценностями человека. Формируя их, люди решают, какими им быть, какие нормы поведения приемлемы для них, как относиться к другим людям, как оценивать себя и свои поступки.

Жизненное самоопределение представляет собой выбор стратегии и стиля жизни. Для каждого человека очень важно понять смысл своего существования и действовать в соответствии с ним.

Профессиональное самоопределение заключается в выборе человеком специализации, принятии решения о том, кем стать, и какая работа придется ему по душе. Первым шагом на пути к этому является получение образования.

На сегодняшний день проблема самоопределения современных подростков является актуальной и социально-значимой. Актуальность исследования личностного самоопределения подростков связана с тем, что подростковый возраст – самый важный в развитии ребенка, ведь, не сформировав у себя личностные качества, необходимые для интеграции в социальную жизнь, большинство выпускников школ, зачастую бывают неспособными противостоять агрессивной социальной среде, и становятся её жертвами, пополняя ряды асоциальных членов нашего общества.

Особо остро эта проблема стоит у детей сирот и детей оставшихся без попечения родителей, которые воспитываются в социальных учреждениях, таких как центр помощи семье и детям, где лишь 1 из 10 воспитанников детского дома становится самостоятельным, успешным и счастливым взрослым и всему этому есть объяснение.

Находясь в социальных учреждениях, ребята привыкают, что за них все решают. У них нет выбора. Ребенку с травматичным опытом сложно принимать даже простые решения – что надеть, поесть, как помириться с другом, а уж в более серьезных вопросах – куда поступать учиться и кем пойти работать, как обустроить самостоятельную жизнь – им без помощи взрослых не справиться.

Теоретический анализ научной литературы показал, что проблемы

профессиональных представлений и профессиональных склонностей в раннем подростковом возрасте имеют высокую научную и практическую значимость. Отечественными учеными осуществлялись исследования в рамках профессионального самоопределения по нескольким направлениям, среди которых можно выделить: направление профессионального развития (А. К. Маркова, Ю. П. Поваренков, Э. Ф. Зеер), профориентационное (Е. И. Головаха, Е. А. Климов, Н. С. Пряжников), социологическое (В. В. Водзинская, И. С. Кон), жизнедеятельностное (К. А. Абульханова–Славская, Л. И. Божович).

В зарубежной литературе, посвященной данной тематике, можно отметить работы Дж. Холланда, З. Фрейда, Э. Эриксона, Э. Фрома, А. Маслоу. Проблема профессиональных представлений и профессионального самоопределения очень широко и подробно рассматривается в психологии и является важной для каждого подростка на пути формирования зрелой личности. В современных условиях профессиональное самоопределение рассматривается не только, как единственно возможный выбор раз и навсегда, а как долгосрочный процесс, который может быть растянут на протяжении всей профессиональной жизни человека. Важным фактором успешного профессионального становления индивида будет являться адекватный уровень профессиональных представлений.

Таким образом, различные исследования в психологии свидетельствуют о том, что развитие подростка в условиях воспитания вне семьи проходит по иному пути и имеет свои специфические особенности в отличие от развития ребенка в семье. На сегодняшний день практически не раскрыты особенности профессионального самоопределения подростков, проживающих в условиях социальных учреждений. Недостаточная изученность процессуальной составляющей всей процедуры личностного самоопределения подростков требует от ученых иного осмысления и нового научного подхода к профессиональной ориентации в процессе личностного самоопределения, которые рассматриваются в психологии как важная часть профессионального и личностного становления и развития в целом.

Л.В. Михайлова и М.Н. Попова проводя научно-практические исследования по рассматриваемому вопросу, пришли к выводу, что многие выпускники детских домов и школ-интернатов недостаточно подготовлены к выбору жизненного пути. Привыкнув к тому, что о них постоянно заботятся, дети-сироты и дети, оставшиеся без попечения родителей, после выпуска из детских домов часто не могут приспособиться к жизненным условиям. Они, как правило, поступают в техникумы и колледжи, где часто случайно выбирают профессию без учета своих склонностей и способностей.

В дальнейшем это приводит к тому, что они либо бросают учебу, либо имеют низкую профессиональную подготовку, в результате чего не могут (да и не особенно хотят) устроиться на работу. Подготовка к трудовой и профессиональной деятельности является основной в системе педагогических условий формирования жизненного и профессионального самоопределения подростков - воспитанников детского дома.

В своих исследованиях Н.К. Радина, Н.Н. Толстых, А.М. Прихожан и др. отмечают, что социальная ситуация развития детей-сирот характеризуется следующими особенностями:

- социальной, сенсорной и поведенческой депривацией;
- замкнутостью жизни в стенах одного помещения, ограниченностью контактов с внешним миром, исключением из естественного быта;
- жёсткой регламентацией всех действий ребёнка, не оставляющей возможности выбора и личной ответственности за свои действия;
- неадекватной организацией жизненного пространства;
- неполноценным общением со взрослым, в частности: частая сменяемость взрослых при переводе детей из одного учреждения в другое, что не позволяет ребёнку

установить длительные отношения с определённым взрослым и обратную связь с ним;

- групповым подходом к детям и отсутствием индивидуальных контактов со взрослым, что приводит к снижению интимности и доверительности общения;
- эмоциональной упрощённостью, бедностью и однообразием контактов; поверхностными, неглубокими отношениями;
- отсутствием образцов профессионального становления родителей и других взрослых, позволяющих включиться в систему ориентации в мире профессий [1].

Методологическими и теоретическими предпосылками нашего исследования выступили концепции развития личности (Е.И. Головаха, Э.Ф. Зеер, Е.М. Иванова, Е.А. Климов, Т.В. Кудрявцев, И.Ю. Кузнецов, Н.С. Пряжников, В. Ф. Сафин, Ю.К. Стрелков, С.Н. Чистякова, В. Д. Шадриков, и др.), разработанные отечественными и зарубежными учеными. Основные направления изучения личности в профессиональной деятельности и профессионального самоопределения (Дж. Брунера, Г. Рязапкиной, Д. Холланд, Т. Элерса).

На процесс личностного и профессионального самоопределения влияют многие факторы. Н.С. Пряжников выделяет факторы, которые больше всего влияют на выбор профессии, которые обычно объединяют в две группы: субъективные и объективные.

Субъективные – интересы, способности, особенности темперамента и характера, фактор времени, случайный фактор и специальные факторы профессионального самоопределения (содержание и условия профессиональной деятельности; профессиональные требования к личности специалиста).

Объективные – уровень подготовки (успеваемости), состояние здоровья и информированность о мире профессий, социальные характеристики, например, такие, как образовательный уровень родителей, социальное окружение и др.

Социальная ситуация развития сирот характеризуется следующими особенностями: социальной, сенсорной и поведенческой депривацией, замкнутостью жизни в стенах одного помещения, ограниченностью контактов с внешним миром, исключением из естественного быта, жёсткой регламентацией всех действий ребёнка, не оставляющей возможности выбора и личной ответственности за свои действия, неадекватной организацией жизненного пространства, неполноценным общением со взрослым, в частности: частая сменяемость взрослых при переводе детей из одного учреждения в другое, что не позволяет ребёнку установить длительные отношения с определённым взрослым и обратную связь с ним, групповым подходом к детям и отсутствием индивидуальных контактов со взрослым, что приводит к снижению интимности и доверительности общения, эмоциональной упрощённостью, бедностью и однообразием контактов; поверхностными, неглубокими отношениями, отсутствием образцов профессионального становления родителей и других взрослых, позволяющих включиться в систему ориентации в мире профессий [8].

Субъективные факторы профессионального самоопределения объединяют когнитивный, эмоционально-волевой, коммуникативный и мотивационный компоненты, которые путем эмпирического исследования необходимо выявить у подростка и оказать консультативную помощь для определения выбора будущей профессии.

В своей статье И.С. Арон сделала вывод, что мотивы выбора профессии подростков, воспитывающихся вне семьи, как свидетельствуют результаты экспериментов и наблюдений, мало дифференцированы, отличаются узостью и бедностью содержания, не связаны с собственными способностями; преобладают мотивы, направленные на удовлетворение фрустрированных потребностей, связанных с жизненной необходимостью (еды, здоровья) или с приятным времяпровождением. Мотивы, связанные с профессиональной перспективой, развитием собственной личности, собственного «Я», развиты в малой степени.

Как показано в исследовании Н.В. Матяш, Ю.А. Володиной, приоритетными ценностями для большинства подростков, воспитывающихся в домах-интернатах, являются материальные ценности, в первую очередь – жильё, автомобиль, модная одежда.

Второе место занимают ценности, связанные с получением профессии, однако, профессиональный выбор в большинстве случаев связан с получением материального достатка, так же, как и желание иметь семью [2].

Готовность к профессиональному самоопределению – это состояние, характеризующееся активацией внутренних качеств и личностных конструкторов для осуществления непосредственно осознанного выбора профессиональной траектории.

В своих исследованиях психологических факторов готовности к профессиональному самоопределению подростков Н.Б. Холостова, Э.Н. Гилемханова, рассмотрев профориентационные программы, разработанные и применяемые педагогами-психологами на практике, а также многочисленные профориентационные сайты, пришли к выводу, что основными диагностическими методиками являются методики, направленные на определение профессионального типа личности, темперамента; реже применяются личностные опросники, диагностика ведущей мотивации и смысложизненных ориентации, а формирующие программы ориентированы на расширение знаний о профессиях, личностных склонностях и интересах, умение сопоставлять личностные особенности с требованиями профессий (профпригодность) и желаемое направление трудовой деятельности с востребованностью на рынке труда, по сути реализуя «треугольник Е.А. Климова» - «хочу - могу - надо», реже данные мероприятия включают блоки формирования адекватной самооценки, интереса к поиску самостоятельных ответов; наблюдается недостаточная работа в сфере развития эмоционально-волевых качеств личности [9].

В рамках нашего исследования на предмет готовности выбора профессии подростками, проживающими в Центре помощи семьи и детям города Братска, была проведена работа с 14 подростками. Для понимания своих личностных качеств, которые могут повлиять на выбор профессии, нами было предложено, пройти исследование, на предмет определения когнитивных, эмоционально-волевых, коммуникативных и мотивационных компонентов. В процессе исследования, нами применялся комплекс методик, проверенный в практике отечественной и зарубежной науки:

- опросник Айзенка и опросник определение типа мышления (методики Дж. Брунера в модификации Г. Рязапкиной);
- методика профессионального самоопределения Дж. Холланда;
- методика диагностики мотивации к достижению успеха/ избеганию неудач Т. Элерса.

В ходе экспериментального исследования выявлено, что в основном, подростки имеют низкий уровень мотивации, слабое представление о мире профессий, эмоционально-чувствительны.

В беседе было определено, что только 4 подростка на данном этапе озвучивают профессии, на которые они хотели бы поступить: повар-кондитер, учитель русского языка и литературы, учитель физкультуры, сварщик, у остальных подростков нет понимания, кем они хотят стать в будущем. На рисунке 1, представлены результаты исследования уровня мотивации (Т. Элерс), которые подтверждают, уровень мотивации у подростков.

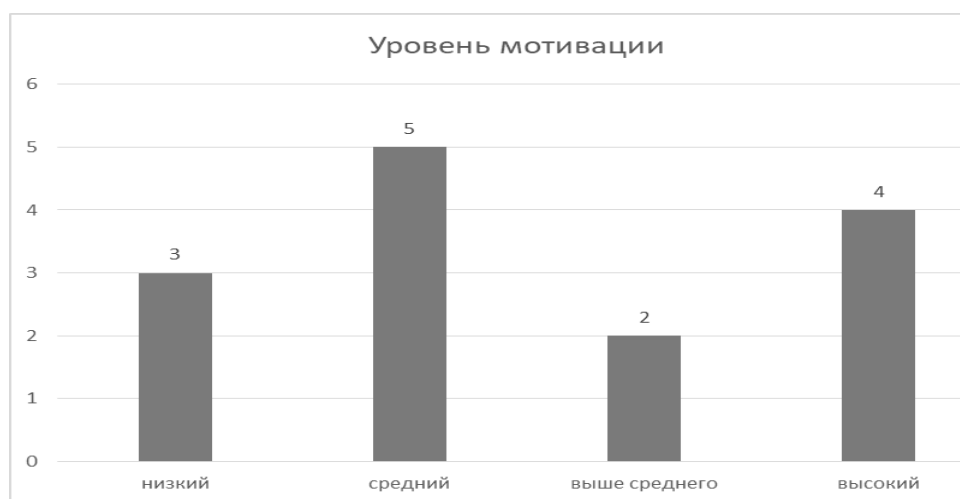


Рис. 1. Результаты исследования уровня мотивации

Исследование в целом, дало возможность выявить склонности, возможности, способности, интеллект личности с различными профессиями. Кроме того, мы определили уровень коммуникативности, тип личности, черты характера, мотивационные и волевые качества личности.

Таким образом, результаты теоретического и экспериментального исследования особенностей когнитивного, эмоционально-волевого, коммуникативного и мотивационного компонентов психологической готовности подростков, оставшихся без попечения родителей, к профессиональному самоопределению свидетельствуют о его недостаточной сформированности. Что затрудняет процесс профессионального самоопределения данной категории подростков и требует разработки технологий психолого-педагогического сопровождения профессионального самоопределения детей-сирот с учётом общих закономерностей возрастного развития и индивидуальных особенностей детей, личность которых формируется в особой дефицитной ситуации развития. Считаем, что для подростков, воспитывающихся вне семьи, необходимо разработать программу экскурсий на предприятия города, а также организовать кружки и профессиональные пробы, которые дадут интерес к профессиям и помогут сделать осознанный выбор профессии.

## Литература

1. Анисимова Г.П., Груздева А.А., Фалунина Е.В. Проект программы профориентационной практики для подростков Центра помощи детям города Братска. // Совершенствование качества образования: сборник статей XIX (XXXV) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск : Изд-во БрГУ, 2022. – 272 с. С. 175-179.
2. Дементьев И.Ф. Социальное сиротство: генезис и профилактика / И.Ф.Дементьев. М.: Государственный НИИ семьи и воспитания, 2000. 48 с.
9. Казанский педагогический журнал № 1, 2019 год «Психологические факторы готовности к профессиональному самоопределению подростков».
1. Матяш Н.В., Володина Ю.А. Психологическая готовность к профессиональному самоопределению детей-сирот в условиях предпрофильной подготовки / Н.В.Матяш, Ю.А.Володина // Вестник Брянского университета. 2008. №1. С.134-140.
2. Михайлова Л.В., Попова М.Н. «Проблемы профессионального и жизненного самоопределения детей, оставшихся без попечения родителей» «ОБРАЗОВАНИЕ. карьера. общество» № 4 (63) 2019
3. Носкова О.Г. Психология труда. М.: Академия, 2012. 384 с.
4. Прихожан, А.М. Дети без семьи/А.М.Прихожан, Н.Н.Толстых. М.: Педагогика, 1990. 158с.



5. Психическое развитие воспитанников детского дома / Под ред. И.В. Дубровиной, А.Г. Рузской. М.: Педагогика, 1990. 264 с.

6. Фурманов, И.А. Психология депривированного ребёнка / И.А. Фурманов. М.: ВЛАДОС, 2004. 319 с.

10. Фалунина Е.В. Профорентированная программа «Психология самоопределения» как одно из психологических условий повышения взаимосвязи личностного и профессионального самоопределения студентов. // Совершенствование качества профессионального образования в университете: Материалы всероссийской научно-методической конференции. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ». – В 2 ч. – 2005. – Ч. 2. – 324 с.

11. Хаймина, А.Г. Профессиональное самоопределение воспитанников детских домов и школ - интернатов: Дис. ... канд. психол. Наук/А.Г.Хаймина. Ярославль: ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2006. 213с.

### **Features of personal and professional self-determination of adolescents in the conditions of CPD**

L.I. Bohan<sup>a</sup>, E.V. Falunina<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>abaikal810@mail.ru, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Keywords:** personal self-determination; self-determination, psychodiagnostic methods of personal self-determination of adolescents.

*This article raises the problem of personal and professional self-determination of adolescents living in conditions of CPD, which is reflected in modern science and educational practice. The importance of studying the knowledge of the content of the epistemological component in the structure of personal and professional self-determination of adolescents, as well as the emotional-sensory (axiological) and activity-behavioral (praxiological) component of the psychological phenomenon under study is shown. Various studies in psychology have been noted, which indicate that the development of a teenager in the conditions of upbringing outside the family takes a different path and has its own specific features, unlike the development of a child in the family, and to date, the features of professional self-determination of adolescents living in social institutions are practically not disclosed.*

УДК 316.346.32-053.9

### **Социокультурная адаптация пожилых людей посредством участия в высшей народной школе**

О.О. Брикунова<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>obrikunova@mail.ru

**Ключевые слова:** пожилые люди, социокультурная адаптация, досуг, старость, высшая народная школа.

*В данной статье рассматривается проблема увеличения в обществе доли лиц пожилого возраста, проблемы связанные с выходом на пенсию и приобретением нового статуса. Поднимаются вопросы о методах и формах работы с пожилыми людьми, через*

*повышение их социокультурной адаптации, на базе функционирования высших народных школ, как формы обучения пожилых людей. Рассматривается вопрос о создании условий для всестороннего развития данной категории граждан, учитывая при это их интересы, индивидуальные особенности и способности. В статье поднимается вопрос о роли высшей народной школы в успешной социокультурной адаптации пожилых людей, в установление новых связей и отношений, так как главную роль в этом процессе необходимо отводить именно социокультурной адаптации*

Старение населения является отличительной чертой современной эпохи. В большинстве развитых стран мира наблюдается устойчивая тенденция роста в обществе количества людей пожилого и преклонного возраста. Согласно прогнозам Демографического отдела ООН о старении населения в 1950 г. в мире проживало приблизительно 200 миллионов граждан в возрасте 60-ти лет и старше. К 1975 г. их количество достигло 55-ти миллионов, а по прогнозам к 2025 г. число таких людей составит уже 1 миллиард 100 миллионов человек.

Данные Росстата за 2022 год показывают, что доля лиц старше трудоспособного возраста составила 36902,8 тыс., что на 916, 5 тыс. чел больше чем в 2019 году [10]. Современная демографическая ситуация в Иркутской области также характеризуется динамичным увеличением доли лиц пожилого возраста - с 16,7% в 2019 году до 17,1 % в 2022 году. В регионе в настоящее время проживает 532 738 тыс. граждан пожилого возраста. Средняя продолжительность жизни составляет 65,5 лет (мужчины – 59,0 лет, женщины – 72,1 года) [9].

Пожилых людей становится всё больше и им всё труднее приспосабливаться к постоянно изменяющимся условиям существования. Выход на пенсию, утрата трудовых связей и отношений, проблемы со здоровьем, приводят к тому, что в жизни пожилого человека происходит переход от более активной социальной жизни к более пассивной, он начинает ощущать себя забытым, одиноким и никому не нужным. Встает вопрос о социальной адаптации лиц пожилого возраста к новым условиям жизни.

Главную роль в этом процессе необходимо отводить именно социокультурной адаптации, так как этот вид адаптации способствует так называемому «обратному процессу» – происходит восстановление активности личности, через раскрытие творческого потенциала при активном включении в общественную жизнь [4].

В связи с вышесказанным становится очевидной актуальность исследования социокультурной адаптации пожилых людей.

Теоретический анализ научной литературы показал, что проблеме социокультурной адаптации пожилых людей посвящены многие социологические теории, такие как: теория разъединения, освобождения Э. Камминзона и У. Генри; теория активности Хавигхарста и Маддокса; теория субкультуры А.Роуза; теория наименования и маргинальности Нейла Смелзера; теория символического интеракционизма Джорджа Мида, которая наиболее полно раскрывает основную проблему старения и старости – проблему взаимоприспособления пожилых к молодым и молодых к пожилым. В написании работы мы также опирались на концепцию, предложенную Балтесом – модель счастливой (успешной) старости, согласно которой восполнение потерь в старости происходит через процессы отбора, компенсации и оптимизации. Нами изучены социально-педагогические и психологические концепции социальной активности личности (И.С. Кон, А.В. Мудрик). Нам оказались полезны работы психологов Карстенса, Э. Эриксона.

Понятие «адаптация» (от лат. приспособление) используется в настоящее время во многих областях познания – биологии, философии, социологии, социальной психологии, этике, педагогике и др. По существу изучение этой проблемы находится на стыке различных отраслей знания и является важнейшим, перспективным подходом в комплексном изучении человека. Само понятие адаптация было заимствовано гуманитарными науками из естественно - научной сферы.

В данной работе мы рассматриваем понятие «социокультурная адаптация», с позиции социальной адаптации (т.е. социализацию) и культурной адаптации (процесса и результата приспособления к официальной, нормативной культуре).

Большинство отечественных психологов сходятся во мнении, что социальная адаптация – один из механизмов социализации личности. Это процесс приспособления человека к изменившейся среде, к новым для него условиям жизнедеятельности с помощью различных социальных средств.

Механизм социально-культурной адаптации на уровне личности представляет собой последовательное взаимовлияние следующих процессов:

1. отображение состояния условий жизнедеятельности в сознании человека;
2. оценка изменения этих состояний;
3. соотношение оценки с ожиданиями и жизненными планами человека;
4. внутренние и поведенческие аффекты, возникающие вследствие взаимодействия объективных тенденций условий жизнедеятельности с субъективными оценками и ожиданиями (например, переживание дискомфорта (вплоть до шока) от осознания дистанции, отделяющей ожидания от имеющейся социальной действительности);
5. возникновение защитной реакции (в которую можно включить даже фазу апатии, сопровождающуюся автоматизмом реакций и ухудшением памяти);
6. принятие решения.

Чтобы решить проблемы, с которыми сталкиваются пожилые люди, находящиеся в стадии адаптации к новым условиям существования, необходимо использовать психосоциальные факторы, способствующие хорошему здоровью, удовлетворению жизнью.

Необходимо организовать деятельность по поддержанию активности пенсионеров и делать это именно через социально-культурную адаптацию.

Чтобы решить все эти проблемы пенсионерам просто необходимо получать дополнительные знания для дальнейшей полноценной жизни. Все более очевидной становится роль образования взрослых, как целостной опоры формирующегося в России гражданского общества.

Право на образование — одно из основных прав человека — не может быть ограничено по признаку возраста, что подразумевает его непрерывность и возможность продолжения в пожилом возрасте. Образование взрослых в пенсионном возрасте не преследует цели получения профессии, оно относится к неформальному образованию, имеющему цель персонального развития, социальной адаптации и общения людей, сохранения их активной жизненной позиции.

Высшая народная школа (ВНШ) – это модель добровольческого объединения взрослых людей, ориентированных на саморазвитие в условиях неформального образования и активного социального взаимодействия. Рассмотрим исторический аспект формирования и развития ВНШ, как формы обучения пожилых людей.

Специфика организации учебного процесса в высшей народной школе может быть изложена в трех основных положениях:

- ВНШ свободна в разработке учебных программ, выборе профиля.
- Учащиеся влияют на учебный процесс, который выстраивается с учетом их знаний, интересов, потребностей.
- Обучение дифференцировано в зависимости от степени подготовленности учащихся.

Первая высшая народная школа в современной России открылась в 1998 г. при РОО «Дом Европы в Санкт-Петербурге» (создатель – доктор экономических наук, профессор Н. П. Литвинова). Целевой группой этой школы являются пожилые люди, в основном женщины. Базой школы стал город со всеми его возможностями. Лекции читаются в залах Педагогического университета имени Герцена, исторические

достопримечательности Санкт-Петербурга изучаются при непосредственном их посещении, заключены договора о регулярном льготном посещении спектаклей с 18 театрами города и т. д. Социальное партнерство обеспечивает яркий, содержательный учебный процесс в ВНШ Санкт-Петербурга. Сформировался актив и коллектив в целом. Родились традиции.

Этот опыт получил распространение в России. В 1999 г. была открыта ВНШ в г. Владивостоке на базе Дальневосточного государственного технического университета. Эта школа, реализуя модель, созданную в Санкт-Петербурге, начала действовать в совершенно иных условиях. Она опиралась на возможности вуза. Это обстоятельство внесло существенные коррективы в организацию образовательного процесса школы. Понятно, что эффективная организация образования предполагает создание определенных социально-психологических условий, формирование специальной среды, содержащей в себе возможности для реализации его целей и задач. Вуз, наряду с некоторыми другими социальными институтами, обладает мощным научным, методическим, техническим потенциалом для участия в создании высших народных школ в современном российском обществе. Для этого он должен осознать свою просветительскую миссию, взять на себя определенную ответственность за образование взрослого населения. То же самое может сделать любое образовательное учреждение: школа, техникум, дом детского творчества и др.

Сложился и частично обобщен опыт создания высших народных школ в разных регионах (г. Астрахань, Барнаул, Боровичи, Владивосток, Иркутск, Санкт-Петербург и др.). Создан и успешно реализуется сетевой проект «Обучающийся регион», объединивший все ВНШ, действующие в современной России.

Интересен исторический аспект становления институтов третьего возраста в нашей области, так в 2009 году в г. Иркутске на базе Восточно-Сибирской государственной академии образования была открыта первая ВНШ. Важным моментом, отличающим этот опыт от остальных, является то, что открытию высшей народной школы в Восточной Сибири предшествовало создание партнерской сети, объединившей представителей педагогического вуза, некоммерческих общественных организаций и образовательных учреждений Иркутской области [5].

Сегодня школа в Иркутске пользуется поддержкой широкой общественности, Законодательного собрания Иркутской области, различных творческих союзов и т. д.

Опираясь на опыт, своих соседей по инициативе городского Совета ветеранов в 2011 году была открыта первая Высшая народная школа в нашем городе. В настоящее время ВНШ включает в себя около 40 ветеранских клубов и объединений, 20 групп здоровья, которые доступны любому желающему братчанину на пенсии. Программа обучения рассчитана на самый широкий круг интересов. Главная цель работы школы, как утверждает идейный вдохновитель и куратор ВНШ г. Братска Валентина Владимировна Черноусова – «Помочь ветеранам уверенно ориентироваться в современном меняющемся мире и быть защищёнными от различных криминальных рисков» [7].

Таким образом, мы можем сделать вывод, пожилым людям все сложнее адаптироваться к динамично меняющимся экономическим и социально-культурным условиям, происходящим в современном обществе. В связи с этим, высшие народные школы должны действовать и получать развитие в российском обществе, помогая пожилым влиять на качество своей жизни.

Так, для решения данной проблемы, в нашем регионе, правительством Иркутской области была утверждена региональная «Программа системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения» на 2019 - 2024 годы. В частности в городе Братске в рамках данной программы на базе ОГБУ СО «Комплексный центр социального обслуживания населения города Братска и Братского района» реализуется Федеральный проект «Старшее поколение», цель которого: содействовать активному вовлечению людей

пожилого возраста в современную жизнь общества и обеспечить достойное качество жизни [8].

В рамках данного проекта на базе ВНШ для пожилых людей города Братска организуются и проводятся культурно-досуговые, спортивно-оздоровительные и другие мероприятия. Организована работа клубов (кружков, секций) по интересам. Ведутся программы по обучению граждан пожилого возраста: «Школа компьютерной грамотности» и многое другое.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: благодаря мероприятиям, которые проводятся на базе высшей народной школы, пожилые люди могут получить дополнительные знания, так необходимые им в быстро меняющемся мире; приобрести новые знакомства и социальные связи; отвлечься от повседневных дел, найти единомышленников; дело по душе; развить свои таланты.

### **Литература**

1. Абрамова, Г. С. Возрастная психология: учеб.- метод. пособие / Г.С. Абрамова. - Москва.: Изд-во Юрайт, 2010.- 811 с.
2. Братский городской сайт: официальный сайт. – 2021. –URL:<http://bratsk.org/>(дата обращения: 01.09.2022).
3. Гордина, О. В. Высшие народные школы в образовательном пространстве современной России: вопросы теории и практики: монография / О. В. Гордина - Иркутск: Спб. : ВСГАО, 2009. -240 с.
4. Гордина, О.В. Высшая народная школа как пространство социальной самореализации пожилого человека / О.В. Гордина - Текст: электронный // Известия Иркутского государственного университета. - 2018. - № 3.- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysshayana-rodnaaya-shkola-kak-prostranstvo-sotsialnoy-samorealizatsii-pozhilogo-cheloveka/viewer> (дата обращения 02.03.23).
5. ЭБС «Знаниум» - № 3. - С. 50-60. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1005749>(дата обращения:02.03.2023).
6. Об утверждении региональной программы Иркутской области "Программа системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения на 2019 - 2024 годы. — Текст: электронный//Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: официальный сайт. -2021.- URL:<https://docs.cntd.ru/document/561640786>(дата обращения: 06.06.2019)
7. ОГБУ СО «Комплексный центр социального обслуживания населения города Братска и Братского района»: официальный сайт.-2016.- URL: <https://www.csobratsk.ru/> (дата обращения: 08.10.21).
8. Сонин, М. Я. Пожилой человек в семье и обществе / М. Я.Сонин, А. А. Дыскин, А. Э. Котляр, А. Г. Новицкий.-Москва.: Финансы и статистика, 1984.- 175 с.
9. Тесленко, Е. В. Проблема социализации и социально-психологической адаптации пожилых людей / Е. В Тесленко -Текст: электронный // Психология зрелости и старения.- 2011.
10. Фалунина Е.В. Становление полисубъектного полхода в области гуманитарных наук и образования (исторический аспект). // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – Братск : Изд-во БрГУ, 2019. № 3 (37) – 155 с. – С. 136-140.

### **Socio-cultural adaptation of the elderly through participation in the Higher folk school**

O.O.Brikunova<sup>a</sup>

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>obrikunova@mail.ru

Key words: elderly people, socio-cultural adaptation, leisure, old age, higher folk school.

*This article discusses the problem of increasing the proportion of elderly people in society, problems associated with retirement and acquiring a new status. Questions are raised about methods and forms of work with the elderly, through increasing their socio-cultural adaptation, on the basis of the functioning of higher public schools as a form of education for the elderly. The issue of creating conditions for the comprehensive development of this category of citizens, taking into account their interests, individual characteristics and abilities, is being considered. The article raises the question of the role of the higher folk school in the successful socio-cultural adaptation of the elderly, in the establishment of new connections and relationships, since the main role in this process should be given to socio-cultural adaptation.*

УДК 37.015.31

### **Актуальность организации духовно-нравственного воспитания обучающихся в системе высшего образования**

К.А. Ведерникова<sup>a</sup>, К.А. Морнов<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[vkseyav@yahoo.com](mailto:vkseyav@yahoo.com), <sup>b</sup>[mornov.ka1983@yandex.ru](mailto:mornov.ka1983@yandex.ru)

**Ключевые слова:** воспитание; духовность; нравственность; традиционные национальные ценности; психолого-педагогические условия.

*В данной статье рассматривается актуальность проблемы духовно-нравственного воспитания обучающихся в системе высшего образования, основой которого являются базовые, традиционные национальные ценности. Приводится анализ результатов констатирующей диагностики структуры ценностных ориентаций и духовно-нравственных качеств студентов вуза. Затронуты вопросы целостного пространства духовно-нравственного развития и воспитания человека, так как для организации такого пространства и его полноценного функционирования требуются согласованные усилия всех социальных субъектов - участников воспитания: семьи, общественных организаций, включая детско-юношеские движения и организации, учреждений дополнительного образования, культуры и спорта, СМИ, традиционных российских религиозных объединений.*

В вышедших в последние годы нормативно-правовых и научно-методических документах отмечается такая главная задача основных общеобразовательных программ, как обеспечение духовно-нравственного развития, воспитания и качества подготовки обучающихся. Важной составляющей духовно-нравственного воспитания является Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. N273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», где указывается на «...формирование и развитие личности в соответствии с принятыми в семье и обществе духовно-нравственными и социокультурными ценностями». Среди требований Федерального государственного образовательного стандарта подчеркивается необходимость духовно-нравственного развития и воспитания обучающихся, предусматривающее принятие ими моральных норм, нравственных установок, традиционных национальных ценностей [1].

В Указе Президента Российской Федерации «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» от 09.11.22 г. № 809, сказано следующее: «традиционные ценности – это нравственные ориентиры, формирующие мировоззрение граждан России, передаваемые от поколения к поколению, лежащие в основе общероссийской гражданской идентичности и единого культурного пространства страны,

укрепляющие гражданское единство, нашедшие свое уникальное проявление в духовном, историческом и культурном развитии многонационального народа России» [2].

Соответственно традиционным источникам нравственности определяются и базовые национальные ценности, каждая из которых раскрывается в системе нравственных ценностей (представлений): патриотизм, социальная солидарность, гражданственность, семья, труд и творчество, наука, традиционные российские религии, искусство и литература, природа, человечество [3].

Сущность категорий «духовность», «нравственность», «ценности», «личность» раскрыта в трудах Б.Г. Ананьева, Н.А. Бердяева, Л.С. Выготского, И.А. Ильина, А.Н. Леонтьева, А.Ф. Лосева, В.С. Соловьева, Б.М. Теплова и др. В трудах Т.Н. Мальковской, З.И. Равкина, В.В. Серикова, А.И. Шемшуриной и др. рассмотрены сущность нравственных ценностей и ценностных ориентаций, их место в структуре личности.

Теоретический анализ научной литературы показал, что многие исследователи как выражение направленности личности рассматривают ценностные ориентации (Б.Г. Ананьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн, В.А. Ядов и др.). В сложившейся ситуации особую роль приобретает процесс формирования ценностных ориентаций личности – устремлений, желаний, потребностей, важнейших личных ценностей и целей жизни. Ценностные ориентации взаимосвязаны между собой и составляют некую систему, где важное место занимают нравственные ценностные ориентации, так как именно от них зависит характер отношения человека с окружающей действительностью и именно ими в определенной мере детерминируется его поведение.

Методологическими и теоретическими предпосылками нашего исследования выступили исследования, посвященные проблеме формирования духовно-нравственных основ личности и актуализации в этом процессе духовных ценностей (Б.Г. Ананьев, Н.А. Бердяев, Л.С. Выготский, И.А. Ильин, Р. Инглхарт, А.Н. Леонтьев, А.Ф. Лосев, Н.О. Лосский, М. Рокич, В.С. Соловьев, Б.М. Теплов, Г. Триандис, Г. Хофстеде, Ш. Шварц и др.), мотивации деятельности (А.Н. Леонтьев, А. Маслоу).

Работы отечественных ученых, отражающие концептуальные основы духовно-нравственного становления и развития личности (А.Я. Данилюк, И.М. Ильичева, А.М. Кондаков, В.А. Тишков и др.) позволили раскрыть нам духовно-нравственное воспитание обучающихся как самостоятельное направление воспитательной деятельности (Н.И. Болдырев, Д.И. Водзинский, Я.А. Коменский, А.С. Макаренко, О.В. Михайлова, В.И. Павлов, В.А. Сухомлинский).

Базовые национальные ценности лежат в основе целостного пространства духовно-нравственного развития и воспитания человека. Для организации такого пространства и его полноценного функционирования требуются согласованные усилия всех социальных субъектов – участников воспитания: семьи, общественных организаций, включая детско-юношеские движения и организации, учреждений дополнительного образования, культуры и спорта, СМИ, традиционных российских религиозных объединений. Ведущая, содержательно определяющая роль принадлежит субъектам образовательного процесса.

Организация духовно-нравственного воспитания обучающихся в системе высшего образования имеет несколько психолого-педагогических условий.

Первое условие -приобретение обучающимися знаний о нравственном поведении. Для этого используются различные формы нравственного просвещения: индивидуальные и коллективные беседы, диспуты, чтение и обсуждение художественной литературы, просмотры кинофильмов и т. д.

Второе условие -правильная организация жизни и деятельности студентов, приобретение ими положительного опыта нравственного поведения. Организация системы воспитательных мероприятий должна ставить обучающихся в такие условия, чтобы их практическая деятельность соответствовала усваиваемым принципам поведения, чтобы они приучились претворять свои взгляды и убеждения в поступки.

Третье условие -выработка у обучающихся социальной потребности нравственного поведения [4].

В настоящее время в системе высшего образования организационными формами воспитательных систем являются кружковая, клубная, поисковая, экскурсионная: творческие объединения, студии, коллективные творческие дела, конкурсы, интеллектуальные игры, викторины, аукционы, путешествия, сюжетно-ролевые игры, праздники, устные журналы, пресс-конференции, диспуты, дискуссии, деловые игры и пр.

В современном вузе ведущими являются такие педагогические технологии как: критического мышления, диалоговые, проектные, информационные, рефлексивные, технологии группового взаимодействия, индивидуальной поддержки. Продуктивными технологиями, будут такие, которые позволяют увидеть проблему, осмыслить ее, захотеть решать, поставить цели своей деятельности, составить ее план, реализовать его, оценить выполнение плана и участие в этом свое собственное и других людей, совершенствовать себя, применить полученный опыт в новой ситуации[5].

К особенностям духовно-нравственного воспитания обучающихся в современных условиях относят так же: разнообразие программ духовно-нравственного воспитания; взаимопроникновение светской и религиозной педагогических традиций; учет региональных особенностей в содержании духовно-нравственного воспитания; наличие интеграционных процессов в содержании как специальных программ, так и в программах гуманитарных дисциплин; создание различных типов учебных заведений, ставящих в качестве главной своей цели соответствующее воспитание детей; особое состояние внешней среды, наполненной духовным влиянием разной направленности.

В процессе духовно-нравственного воспитания студентов вовремя внеучебной деятельности наибольшее распространение получили следующие организационные формы: массовые (праздники, собрания, субботники, олимпиады, выставки и т.д.); групповые (экскурсии, беседы, тренинги и др.); индивидуальные (общественные поручения, индивидуальные задания) [6].

На основании этого, предполагается, что обеспечить положительную динамику духовно-нравственного развития будущих психологов образования и социальных педагогов возможно посредством реализации в образовательном процессе вуза следующих психолого-педагогических условий:

- духовно-нравственное развитие обучающихся может быть рассмотрено с позиций структуры ценностных ориентаций личности, включающей в себя когнитивный, эмоциональный и поведенческий компоненты;

- основой духовно-нравственного развития студентов служат базовые, традиционные национальные ценности (патриотизм; социальная солидарность; гражданственность; семья; труд и творчество; наука; религия; искусство и литература; природа; человечество);

- учет индивидуальных особенностей обучающихся, а именно структуры ценностных ориентаций и духовно-нравственных качеств в процессе реализации во внеучебной работе программы специально составленных интерактивных занятий, предусматривающих принятие и развитие у студентов базовых, традиционных ценностей народа России.

С целью изучения духовно-нравственных качеств и структуры ценностных ориентаций личности обучающихся 3 и 4 курса ФГБОУ ВО «БрГУ» профиля подготовки «Психология образования» и специальности «Педагогика и психология девиантного поведения», нами были использованы методики: С.С. Бубнова «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности», Г.А. Аминев «Духовный дифференциал» и методика М. Рокича «Ценностные ориентации».

Анализ результатов констатирующей диагностики структуры ценностных ориентаций и духовно-нравственных качеств студентов позволил сделать следующие выводы:



- патриотизм (шкалы «Помощь и милосердие к другим людям»; «Социальная активность для достижения позитивных изменений в обществе» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкала «Счастье других» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации»; шкала «Верность» в методике Г.А. Аминова «Духовный дифференциал») – находится на среднем уровне развития, что является показателем проявления любви и служения Отечеству, своему народу;

- социальная солидарность (шкала «Помощь и милосердие к другим» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкала «Свобода» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации»; шкала «Честность» в методике Г.А. Аминова «Духовный дифференциал») – имеет средний уровень развития, это значит, респонденты с доверием относятся к людям, институтам государства и гражданского общества, для них важны такие качества, как справедливость, милосердие, честь, достоинство;

- гражданственность (шкалы «Помощь и милосердие к другим»; «Социальная активность для достижения позитивных изменений в обществе» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкалы «Активная деятельная жизнь»; «Счастье других» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации») – так же находится на среднем уровне развития, что является показателем проявления любви и служения Отечеству, своему народу, мира во всем мире;

- семья (шкала «Любовь» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкала «Счастливая семейная жизнь» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации»; шкала «Верность» в методике Г.А. Аминова «Духовный дифференциал») – уровень развития выше среднего, для респондентов важны такие качества, как любовь и верность, уважение к родителям, забота о старших и младших, забота о продолжении рода;

- труд и творчество (шкалы «Высокое материальное благосостояние»; «Познание нового в мире» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкалы «Творчество»; «Интересная работа» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации») – имеет средний уровень развития, что является показателем отношения к труду, творчеству и созиданию, целеустремленности и настойчивости;

- наука (шкала «Познание нового в мире, природе, человеке» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкала «Познание» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации»; шкала «Знание» в методике Г.А. Аминова «Духовный дифференциал») – имеет уровень развития ниже среднего, это свидетельствует о том, что респонденты не заинтересованы в стремлении к истине, научной картине мира;

- религия (шкалы «Развитие»; «Здоровье» (псих.) в методике М. Рокича «Ценностные ориентации»; шкалы «Вера»; «Надежда» в методике Г.А. Аминова «Духовный дифференциал») – уровень развития ниже среднего, это означает то, что вера в Бога, духовность, не являются важными составляющими в жизни испытуемых;

- искусство и литература (шкалы «Поиск и наслаждение прекрасным»; «Познание нового в мире, природе, человеке» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкалы «Красота природы и искусства»; «Творчество»; «Здоровье» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации») – средний уровень развития, это показатель красоты, гармонии, духовного мира человека, нравственного выбора, смысла жизни, эстетического и этического развития респондентов;

- природа (шкала «Познание нового в мире, природе, человеке» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкала «Красота природы и искусства» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации»)

– уровень развития ниже среднего, у респондентов потребительски-прагматичное отношение к природе и планете, не особо развито экологическое сознание;

- человечество (шкалы «Помощь и милосердие к другим людям»; «Социальная активность для достижения позитивных изменений в обществе» в методике С.С. Бубновой «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности»; шкалы «Наличие хороших и верных друзей»; «Счастье других» в методике М. Рокича «Ценностные ориентации»; шкалы «Доброта»; «Благодарность» в методике Г.А. Аминева «Духовный дифференциал») – имеет средний уровень развития, что является показателем проявления любви к своему народу, мира во всем мире, международного сотрудничества.

В качестве вывода можно заключить, что результаты анализа данных констатирующей диагностики показывают актуальность разработки и реализации программы духовно-нравственного воспитания обучающихся в системе высшего образования на основе базовых национальных ценностей. По нашему мнению, данную программу возможно реализовать в процессе внеучебной работы в форме специально составленных интерактивных занятий (лекций-бесед, лекций-дискуссий, деловых и ролевых игр, упражнений тренинга личностно-профессионального роста, «мозгового штурма», метод кейсов), предусматривающих принятие и развитие у обучающихся базовых, традиционных ценностей народа России.

#### **Литература**

1. Аплетаяев, М.Н. Система воспитания личности в процессе обучения: учебное пособие / М.Н. Аплетаяев. – Омск: ОГПУ, 2008. – 178 с.
2. Азаров, Ю.П. Педагогика нравственного воспитания: учебное пособие / Ю.П. Азаров. – М.: Просвещение, 2005. – 211 с.
3. Бойко, О. Л. Формирование духовно-нравственных качеств личности учащегося: учебное пособие / О. Л. Бойко. – Минск: Красико-Принт, 2016. – 128 с.
4. Данилюк А. Я., Кондаков А. М., Тишков В. А. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России на период до 2025 года / А. Я. Данилюк, А. М. Кондаков, В. А. Тишков – М: Просвещение, 2009. – 24 с.
5. Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Развитие духовно-нравственных качеств личности студентов вуза. // Башкатовские чтения: «Психология притеснения и деструктивного поведения в детско-подростковой среде»: Материалы двадцать второй Всероссийской научно-практической конференции, г. Коломна, 24 февраля 2022 г. / Под общей редакцией И.В. Гороховой, М.Н. Филиппова. – Коломна: Государственный социально-гуманитарный университет, 2022. – 284 с. С. 73-78.
6. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 г. N 273–ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2012. – № 273. – Ст. 11.
7. Об основах государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей: Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 года № 809 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2022. – № 809.

### **Organization of spiritual and moral education of students in the system of higher education**

**К.А. Vedernikova<sup>a</sup>, К.А. Mornov<sup>b</sup>**

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>vkseyav@yahoo.com, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru

**Keywords:** education; spirituality; moral; traditional national values; psychological and pedagogical conditions.

*This article examines the relevance of the problem of spiritual and moral education of students in the system of higher education, which is based on basic, traditional national values. The analysis of the results of the ascertaining diagnostics of the structure of value orientations and spiritual and moral qualities of university students is given. The issues of the integral space of spiritual and moral development and upbringing of a person are touched upon, since the organization of such a space and its full functioning require the concerted efforts of all social actors involved in education: the family, public organizations, including children's and youth movements and organizations, institutions of additional education, culture and sports, the media, traditional Russian religious associations.*

УДК 159.9.072

### **Формирование экологической культуры подростков в условиях общеобразовательной школы через проектную деятельность**

Л.А. Жукова<sup>a</sup>, Е.В. Фалунина<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>luszuk@mail.ru, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: экологическая культура, экологическое сознание; компоненты структуры экосознание личности; психодиагностические методики экосознания, проект.

*В данной статье поднимается проблема изучения и формирования экологического сознания у школьников, нашедшая своё отражение в современной науке и образовательной практике. Показана значимость изучения через метод проектов. Затронуты вопросы возможности проектной работы в формировании экологической культуры учащихся в образовательном процессе, которая заключается в том, что обеспечивается целостность урочной и внеурочной деятельности: учащимся предоставляется возможность для соединения экологических знаний с практическим опытом взаимодействия с природой, педагогам - организовать активную познавательную деятельность в целях приобщения учащихся к решению экологических проблем. Выдвинута основная рабочая гипотеза, что уровень экологической культуры подростков возможно изучить в условиях общеобразовательной школы посредством психодиагностических методик, разработанных в отечественной психологической науке и образовательной практике.*

Проблема формирования экологической культуры учащихся сейчас стоит как никогда остро, так как связана с будущей жизнью человечества. Опасность бездумного природопользования требует пересмотра взглядов на отношение людей к природе, ставит перед обществом и школой проблему поиска путей формирования экологической культуры личности с раннего детства.

Так, под экологической культурой личности, принято понимать особое свойство личности, проявляющееся в его духовной жизни и поступках, как способ самореализации, основанный на потребности в сохранение окружающей среды

Экологическая культура даёт понимание ценности живой природы, позволяет осознавать экологические последствия деятельности и выбирать пути наименьшего ущерба для окружающей среды [9].

Одним из первых проблему экологической культуры поднял знаменитый исследователь и мыслитель В.И. Вернадский. Разрабатывая концепцию взаимосвязи

биосферы и ноосферы, он предсказал, что дальнейшее развитие природы и человека должно строиться как процесс взаимовыгодного единства.

По определению Б.Т. Лихачёва, сущность экологической культуры «может быть рассмотрена как органическое единство экологически развитых сознания, эмоционально-психических состояний и научно обоснованной волевой утилитарно-практической деятельности».

В.К. Назаров рассматривает экологическую культуру как систему воздействий человека на среду обитания, обеспечивающую высокое качество его жизни, реализуемую через эволюционирующие образцы сознания, мышления, поведения, трансформируемые из поколения в поколение, и закреплённую в подсознании человека.

В то же время экологическая культура – это и результат воспитания, выражающийся в умении человека достигать гармонии в отношениях с окружающей средой» [7].

В работах А.В. Миронова прослеживается проявление экологической культуры личности в поведении человека по отношению к природе [15].

Молодежь является основой развития человеческой цивилизации, поэтому данная социальная группа в первую очередь должна быть в центре внимания экологической политики.

Экологическое воспитание молодого поколения является главной проблемой современного общества. Большинство молодежи не осведомлены в экологических вопросах своего города, области, страны.

Вопросы воспитания экологической культуры молодежи исследуют современные учёные: З.Е. Сыдыкова, А.М. Испандиярова, Г.А. Пирсаидова, В.В. Сальникова, С.Н. Глазачев, К.О. Шайхеслямова, Н.М. Мамедов, О.Н. Яницкий и др.

Н.В. Бутенко под формированием основ экологической культуры понимает процесс, направленный на синтез следующих элементов: экологических знаний, экологического отношения к природе и культуры экологически оправданного поведения. Данный автор выделяет такие компоненты экологической культуры, как когнитивный (формирование знаний, умений, навыков), эмоционально-мотивационный (формирование способности чувствовать и воспринимать природу), творческо-деятельностный (формирование осознанно-правильного отношения к природе и закрепление соответствующих поступков в практической деятельности) [3].

По мнению И.А. Воробьёвой и Е.И. Ефимовой экологическая культура рассматривается как интегративное образование, включающее мотивационно-ценностный компонент (позитивное отношение к природе), содержательно-операционный компонент (владение системой экологических знаний и умений), эмоционально-волевой компонент (ответственное, волевое напряжение в решении экологических проблем)[4].

Несмотря на разнообразие подходов к определению сущности экологической культуры, большинство исследователей включают в неё ряд совпадающих конструктов: экологические знания, опыт деятельности, поведения в природе и отношение к окружающему миру; и судить о том, обладает ли личность экологической культурой и каков её уровень, можно по интеллектуальным, деятельностным и эмоциональным характеристикам

На основании изучения теоретических положений по проблеме исследования, была выдвинута основная рабочая гипотеза, что уровень экологической культуры подростков возможно изучить в условиях общеобразовательной школы посредством психодиагностических методик, разработанных в отечественной психологической науке и образовательной практике.

В качестве методологической основы исследования выступили принципы отечественной психологии: принцип детерминизма, принцип единства сознания и деятельности, принцип активности, принцип системности (Б.Г.Ананьев, Л.С.Выготский, А.Н.Леонтьев, К.К.Платонов, С.Я.Рубинштейн и др.).

Для исследования первоначального уровня экокультуры школьников одной из параллелей 8-ых классов средней образовательной школы города Братска была использована методика «Экологическая культура учащихся» для школьников 7-8-х классов (Е.В. Асафова);

В основе данной методики проверяются основные компоненты структуры феномена экологической культуры личности

- познавательно-аналитический (твои знания, твое сознание)
- мотивационно-ценностный (твое отношение)
- операционально-деятельностный ( твои действия)

Выделенные компоненты также являются критериями оценки уровня развития изучаемого феномена. Каждый из критериев включает показатели, которые отражают качественные характеристики критерия:

- познавательно-аналитический компонент, как критерий оценки: обучающиеся усвоили научные знания по экологии и краеведению; знают нормы и правила организации детальности и поведения в природе; продолжают осваивать экологические и природоохранные знания; планируют и реализуют экологическое самообразование;

- мотивационно-ценностный компонент как критерий оценки: школьники понимают ценности природы; у них сформировано эмоционально-личностное отношение к окружающей среде; они стараются ответственно относиться к природным ресурсам и положительно относятся к природоохранительной работе; проявляют небезразличие в ситуациях экологических катастроф и загрязнений и т.п;

- операционально-деятельностный компонент как критерий оценки: подростки владеют системой экологических умений и навыков, необходимых для решения эколого-природоохранительных задач; участвуют в экологической деятельности.

Проведенная диагностика показала, что у подавляющего большинства подростков имеется представление в области экологии (экологическая образованность)-средний уровень.

Имеются убеждения, адекватным экологическим знаниям, но не всегда реализуются в поступках и действиях, не отражаются в повседневной жизнедеятельности (экологическая сознательность)-средний уровень.

А вот операционально-деятельностный компонент (экологическая деятельность) граничит между средним и низким уровнем-неучастием в мероприятиях, посвященных экологическим проблемам.

Главной задачей экологического образования является вооружение учащихся определенным объемом специальных знаний, умений и навыков, необходимых для жизни и труда.

Отсюда наиболее существенным моментом в воспитании экологической культуры является перевод их сознания из природопотребительской в природосберегающую плоскость.

В настоящее время в педагогической практике большое распространение получил метод проектов или технология проектного обучения. Проектная деятельность, являясь универсальным педагогическим средством, применимым в различных направлениях образовательной деятельности, может оказать неоценимую помощь в формировании экологической культуры обучающихся.

Метод проектов предполагает такую организацию образовательного процесса, при которой учащиеся приобретают знания, умения и навыки в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов [5].

Положительные стороны метода проектов отмечали С. Т. Шацкий, В. Н. Шульгин, М. В. Крупенин и другие отечественные педагоги. Это – развитие инициативы школьников, навыков к плановой работе, умение взвешивать обстоятельства и учитывать

трудности. В процессе выполнения проекта дети учатся настойчивости в достижении цели, самостоятельности.

Участвуя в экологическом проектировании, школьники вырабатывают навыки бережного отношения к природе, активно включаются в систему общественных отношений, овладевают природоохранным и социальным опытом, реализуют его на практике[7].

Проектная деятельность способствует появлению у школьников живого познавательного интереса, с использованием уже имеющихся опыта, знаний.

Метод проектов – мощное средство, позволяющее увлечь новое поколение по пути саморазвития, самосовершенствования, самопознания и самовоспитания.

Возможности проектной работы в формировании экологической культуры учащихся в образовательном процессе заключаются в том, что обеспечивается целостность урочной и внеурочной деятельности: учащимся предоставляется возможность для соединения экологических знаний с практическим опытом взаимодействия с природой, педагогам - организовать активную познавательную деятельность в целях приобщения учащихся к решению экологических проблем [17].

Таким образом, проектная деятельность способствует формированию экологической культуры личности, актуализации знаний, умений, навыков ребенка, их практическому применению во взаимодействии с окружающим; стимулирует потребность ребенка в самореализации, самовыражении, в творческой личностно и общественно значимой деятельности; реализует принцип сотрудничества детей и взрослых, позволяет сочетать коллективное и индивидуальное в педагогическом процессе, является технологией, обеспечивающей рост личности ребенка.

#### **Литература**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ).
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.
3. Андреевских О.А. Формирование экологической культуры школьников /О.А. Андреевских //Справочник зам. директора школы.- 2011.- №5.-С.87-93.
4. Бодрова Л. А. Проектная деятельность как средство формирования экологической культуры школьников // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – № 1. – Том II - С. 69-72.
7. Дерюгина А.Н. Проектная деятельность – путь к экологической культуре младших школьников. // Экологическое образование. – 2004. - №4. - С. 21 – 25.
8. Министерство образования и науки Российской Федерации Приказ от 6 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования».
9. Михеева Н. А., Жуков П. В. К вопросу об управлении процессом экосоциализации населения России // Современные исследования социальных проблем: журнал. — Красноярск: Научно-инновационный центр, 2010. — № 1. — С. 112—114.
10. Никифорова В.А., Фалунина А.Ф., Фалунина Е.В. Становление экологической психологии как области научного знания. // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции проблемы развития регионов Сибири. Труды Братского государственного университета Серия «Гуманитарные и социальные науки». – Братск : БрГУ, 2021. – 189 с. – С. 156-159.

### **Formation of ecological culture of teenagers in the conditions of secondary school through project activities**

L.A. Zhukova<sup>a</sup>, E.V. Falunina<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>luszhuik@mail.ru, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Keywords:** ecological culture, ecological consciousness; components of the structure of the eco-consciousness of the individual; psychodiagnostic methods of eco-consciousness, project.

*This article raises the problem of studying and forming ecological consciousness among schoolchildren, which is reflected in modern science and educational practice. The importance of studying through the project method is shown. The questions of the possibility of project work in the formation of the ecological culture of students in the educational process are raised, which consists in ensuring the integrity of scheduled and extracurricular activities: students are given the opportunity to combine environmental knowledge with practical experience of interacting with nature, teachers are given the opportunity to organize active cognitive activity in order to involve students in solving environmental problems. The main working hypothesis is put forward that it is possible to study the level of ecological culture of adolescents in a comprehensive school through psychodiagnostic techniques developed in domestic psychological science and educational practice.*

УДК 331.108.4

### **Особенности профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД**

Р.И. Зиновьева<sup>a</sup>, Е.В. Фалунина<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>123456g7@mail.ru, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Ключевые слова:** профессия, профессиональное самоопределение, дети – сироты, значимость выбора профессии, психодиагностические методики.

*В данной статье рассматривается вопрос профессионального самоопределения подростков в условиях Центра помощи семье и детям (далее ЦПД). Показано, что в современной российской психолого-педагогической науке и образовательной практике вопрос профессионального становления подростков в условиях ЦПД недостаточно изучены. Затронуты вопросы профессионально-личностного самоопределения, которое является частью формирования ребенка-сироты и предполагает его вступление в определенную сферу профессиональной деятельности на основе его собственной воли. Также отмечено, что важнейшим средством профессионального самоопределения является целенаправленная деятельность, которая предполагает оказание помощи детям-сиротам в осознанном выборе профессии в соответствии с их способностями и интересами, то есть речь идет о профориентации и создании организационно-педагогических условий для этого. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что подростки из ЦПД не только профессионально не самоопределены, но и не имеют развитых когнитивных способностей.*

Проблема изучения профессионального самоопределения подростков является актуальной в современном мире в связи с изменением сознания подростков. Профессиональный выбор в подростковом возрасте может определить развитие дальнейшей жизни человека. Все жизненные планы, программы, цели и

перспективы строятся подростками в контексте профессионального выбора. При этом исследования показывают, что нередко выпускники склонны выбирать профессию случайно, не могут обосновать свой выбор. Особенно остро этот вопрос стоит у детей-сирот и детей оставшихся без попечительства родителей, ведь у них не только не сформированы личностные качества, но и они профессионально не ориентированы.

В «Толковом словаре русского языка» С.И. Ожегова и Н.Ю. Шведовой даны следующие понятия: профессионал - человек, который занимается чем-нибудь профессионально (в отличие от любителя), настоящий профессионал – человек, который работает высоко профессионально, профессионализм – хорошее владение своей профессией, профессиональный - занимающийся чем-нибудь как профессией, а также являющийся профессией. Профессионал полностью отвечает требованиям данного производства, данной области деятельности, профессия – основной род занятий, трудовой деятельности. В словаре С. И. Ожегова дается следующее определение: «Самоопределение – самоопределиться», в свою очередь «Самоопределиться означает определить свое место в жизни, в обществе, осознать свои общественные, классовые, национальные интересы» [1]. Самоопределение (англ. selfdetermination) в новейшем философском словаре рассматривается как процесс и результат выбора личностью своей позиции, целей и средств самоосуществления в конкретных обстоятельствах жизни; основной механизм обретения и проявления человеком свободы. П. Г. Щедровицкий под самоопределением понимает умение человека выстраивать историю собственной жизни, умение осмысливать самого себя.

В современной отечественной и зарубежной науке имеется немало исследований по проблемам профессионального выбора и самоопределения, раскрывающих закономерности, механизмы, условия, технологии психолого-педагогического сопровождения-данного процесса (Е.А. Климов, Е.Ю. Коржова, Л.М. Митина, Н.С. Пряжников, Д. Сьюпер, С.Н. Чистякова и др.). Особого внимания в этом контексте требуют вопросы обобщения и конкретизации исследований по психолого-педагогическим ситуациям, непосредственно влияющим на эффективность профессионального выбора подростка. Однако недостаточно изученным остается вопрос о роли и влиянии психолого-педагогических ситуаций, создаваемых в образовательных учреждениях, на активизацию процесса профессионального выбора за счет включения психологических ресурсов личности подростка; на формирование у него активного и ответственного отношения к построению собственного профессионального пути, к регуляции профессиональных планов и намерений; на самоопределение подростка как субъекта профессионального, личностного и жизненного выбора.

Подобные исследования позволяют не только удовлетворить индивидуально-психологические и возрастные потребности подростка, но и оптимизировать процесс управления профессиональной ориентацией в ЦПД.

Состояние и степень разработанности проблемы. Теоретическим основанием для исследования профессионального выбора подростка послужили работы, в которых представлены основные направления изучения данной проблемы: представители первого направления изучали особенности основных видов самоопределения личности - профессионального, личностного и жизненного (М.Р. Гинзбург, Н.С. Пряжников, С.Н. Чистякова и др.); проблемами профориентации и профессионального становления занимались представители второго направления (Э.Ф. Зеер, Е.А. Климов, Л.М. Митина и др.); третье направление представлено исследованиями детерминант, социальных ситуаций развития личности (Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин и др.).

В исследовании современных авторов разработка отдельных аспектов профессионального выбора подростка представлена в работах отечественных авторов, раскрывающих: активную жизненную позицию личности, как совокупность принципов жизненного и профессионального самоопределения (К.А. Абульханова-Славская, Е.А. Климов и др.); мотивацию, как внутренний побудитель и регулятор развития



возможностей и способностей (Е.П. Ильин, С.Б. Каверин и др.); потенциал личности, как совокупность возобновляемых внутренних ресурсов, определяющих меру самореализации личности (В.Н. Марков, Д.А. Леонтьев и др.); психологическую готовность, характеризующую установку личности на определенное поведение, ее мобилизованность (Е.Д. Божович, А.И. Постовалова и др.); субъектность как способность к самоорганизации и самодетерминации (Е.Н. Волкова, Е.В. Коржова и др.).

Дети – сироты знакомы только с рабочими профессиями такими как врач, учитель, сантехник и т. д, но если посмотреть глубже, у детей нет четкого понимания, на какого кроме рабочего можно поступить учиться, так же руководство ЦПД предлагает детям обучаться на рабочие профессии, даже если ребенок выбрал для себя профессию, он не всегда может поступить в то или иное учреждение по многим факторам (платное обучение, договор ЦПД с Профессиональным учреждением, отсутствие общежития, таким образом ребенок идет учиться на ту профессию которую ему рекомендовало руководство ЦПД и это абсолютно неправильно, ведь основная задача вырастить профессионала.

Жизнь детей в ЦПД протекает пассивно, без лишних усилий, они не пытаются поменять свою жизнь и свое отношение к ней, заниженная познавательная деятельность препятствует поиску себя в жизни. Отсутствие ответственности и осознанности приводит к различным девиациям. Все эти факторы влияют на профессиональное самоопределение подростка.

В связи с этим профессиональное самоопределение детей сирот имеет специфические особенности. Оно затруднено индивидуально-психологическими особенностями подростка, а также социальной ситуацией и теми условиями воспитания, которые характерны для ЦПД.

По мнению Л. В. Байбородовой, Л. Н. Сереберенникова и Е. Б. Кириченко [2] исследование специалистов, работающих с детьми сиротами, показало, что у большинства педагогов наблюдается доминирование личностной позиции над профессиональной. Ребенок воспринимается как жалкий, беззащитный, беспомощный. Воспитатель смысл своей деятельности видит в восполнении роли родителей, пытается компенсировать материнский дефицит, опекает детей, ограждая их от трудностей и затрачивая при этом невероятные усилия. Такая эмоционально - личностная включенность приводит к «эмоциональному выгоранию», а также негативно отражается на развитии детей, формируя иждивенчество и эгоцентризм, соответственно дети выходят в мир не подготовленными. На основании данного высказывания можно сделать вывод о том, что действительно дети – сироты не подготовлены к жизни за пределами ЦПД.

Представителями как отечественной, так и зарубежной педагогики, психологии, исследовались различные точки зрения по данной теме. В трудах В.И. Блинова, Е.И. Головахи, Е.А. Климова, Л.П. Крившенко Н.С. Пряжникова, В.Л. Савиных, широко представлены различные аспекты личностного, ценностного, социального, профильного, профессионального становления.

Л.В. Байбородова, Л.Н. Сереберенников, А.П. Чернявская [3] охарактеризовали самоопределение личности в нескольких аспектах: социальное, личностное, профессиональное, жизненное, семейное. Термин «самоопределение» является одним из наиболее часто используемых как в философии, психологии, социологии, так и в педагогике, но его смысловая наполняемость так же часто является расплывчатой и неопределенной.

Профессиональное самоопределение, как трактует его А.К. Маркова, «это определение человеком самого себя относительно критериев профессионализма, разработанных в обществе (и принятых этим человеком). Обратившись к исследованиям А.К. Марковой, видим, что она выделяет два критерия профессионализма. Первый, когда индивид просто принадлежит к профессии или получает специальное образование, при этом считая себя уже профессионалом. Второй, когда человек считает, что

индивидуальность является критерием профессионализма, а также индивидуальный творческий вклад в свою профессию, обогащение своей личности средствами профессии. Таким образом, с этой более высокой «планки» он себя самостановит и далее самореализует» [4]. Так, процесс профессионального самоопределения детей-сирот направлен на личностное раскрытие и осмысление профессиональных качеств и компетенций, освоение профессионального опыта, опыта построения профессиональных отношений со всеми субъектами как на этапе образования, так и на этапе профессиональной деятельности

Л.С. Выготский в своих исследованиях подчеркивал, что «только решительный выход за методологические пределы традиционной детской психологии может привести нас к исследованию развития того самого высшего психического синтеза, который с полным основанием должен быть назван личностью ребенка. История культурного развития ребенка приводит нас к истории развития личности» [5].

В основу методологического исследования в ОГКУ «Центр помощи семье и детям» вошли подростки в возрасте от 14 до 16 лет, на предмет изучения профессионального самоопределения. Психологическими показателями профессионального самоопределения личности подростков являются: склонности, интересы и способности, которые используются в стандартизированных методиках.

Методика «Профиль» А. Голомштока в модификации Г. Резапкиной представлена для выявления профессиональных склонностей. Оказание профориентационной поддержки учащемуся в процессе выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности. Выработка у школьника сознательного отношения к труду, профессиональное самоопределение в условиях свободы выбора сферы деятельности в соответствии со своими возможностями, способностями и с учетом требований рынка труда.

Опросник профессиональных склонностей методика Л. Йовайши в модификации Г.Резапкиной использовался для изучения склонностей к различным сферам профессиональной деятельности; использованию в условиях индивидуального или группового исследования в целях профессионального самоопределения. Тест предназначен для изучения профессиональной направленности школьников старших классов и выпускников средних школ, а также молодежи, недавно закончившей школу.

Методика «Дифференциально-диагностический опросник» Е.А. Климова предназначена для диагностики профессиональной направленности личности. Позволяет определить склонности человека к работе в различных видах профессиональной деятельности, определение степени выраженности интересов в каждой из сфер профессиональной деятельности: «человек-человек», «человек-природа», «человек-техника», «человек - знаковая система», «человек - художественный образ».

Статистический анализ и профиль показал, что только 26%(4 человека) испытуемых имеют ярко выраженную склонность, что способствует к готовности к профессиональному становлению, остальные 74% (11 человек) не имеют ярко выраженных склонностей, что свидетельствует о неготовности к профессиональному самоопределению.

На основании Методики Йовайши можно сделать вывод о том, что ярко выраженные профессиональные склонности есть только у 7% испытуемых, 66% имеют склонность к определенным профессиям.

Статистический Анализ определения степени выраженности интересов в каждой из сфер профессиональной деятельности Методики «Дифференциально-диагностический опросник» Е.А. Климова показал, что наибольшее значение показали испытуемые в ярко-выраженном профессиональной степени, в системе человек-человек, что составило 40%.

Специалистам в этой области приходится выполнять следующие виды деятельности: воспитание, обучение людей (воспитатель, учитель, спортивный тренер); медицинское обслуживание (мед. сестра, врач, фельдшер); бытовое обслуживание

(продавец, официант, парикмахер); защита общества и государства (юрист, полицейский, военнослужащий).

Психологические требования к профессии «человек- человек»: стремление к общению, умение легко вступать в контакт с незнакомыми людьми; доброжелательность; устойчивость; выдержка; умение сдерживать эмоции; развитая речь; способность находить язык с разными людьми, умение убеждать людей; аккуратность, пунктуальность, собранность, знание психологии людей. Тип профессии «человек-техника» составил 35% от общего числа испытуемых. выбрал тип профессии «человек-техника». Тип «человек- техника» нравятся лабораторные работы по физике, химии, электронике, они хотят создавать, эксплуатировать, ремонтировать машины, механизмы, аппараты.

Предметом труда для представителей этой профессии являются: технические объекты (механизмы, машины). Специалистам в этой области приходится выполнять следующие виды деятельности: создание, монтаж, сборка технических устройств. . Совершенно не выраженную степень показали 25% испытуемых.

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что профессиональное образование подростков сирот необходимо уделять особое внимание, поскольку они должны уметь осознанно строить профессиональные и жизненные планы и самостоятельно действовать на разных этапах жизненного пути.

Профессионально-личностное самоопределение является частью формирования ребенка-сироты и предполагает его вступление в определенную сферу профессиональной деятельности на основе его собственной воли. Важнейшим средством профессионального самоопределения является целенаправленная деятельность, которая предполагает оказание помощи детям-сиротам в осознанном выборе профессии в соответствии с их способностями и интересами, то есть речь идет о профориентации и создании организационно-педагогических условий для этого.

## **Литература**

1. Анисимова Г.П., Фалунина Е.В., Груздева А.А. Актуализация программы профориентационной программы как условие успешного самоопределения подростков в школе. // Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №83, Март 2022 (Часть 1) – Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2022 – 164 с. С. 11-14.
2. Анисимова Г.П., Фалунина Е.В., Груздева А.А. Реализация программы профориентационной практики как условие успешного самоопределения подростков в школе и инвестиция в будущее. // Рецензируемый научный журнал «Исследования. Инновации. Практика.» №2 (2), Апрель 2022 – Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2022 – 68 с. С. 57-61.
3. Байбородова, Л. В., Серебренников, Л. Н., Трудовое воспитание детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей [Текст] : учебно-метод. пособ. / Л. В. Байбородова, Л. Н. Серебренников, Е. Б. Кириченко ; под. ред. Л. В. Байбородовой, М. И. Рожкова. – Калининград : Изд-во РГУ им. И. Канта, 2009. – 284 с
4. Байбородова Л. В., Серебренников Л. Н., Чернявская А. П. Профориентация и самоопределение детей-сирот: учеб.-метод. пособие / под. ред. Л. В. Байбородовой, М.И. Рожкова. Калининград : Изд-во РГУ им. И. Канта, 2010. 240 с
5. Выготский Л. С. История развития высших психических функций // Выготский Л. С. Собр. соч.: в 6 т. Т. 3. Проблемы развития психики / под ред. А. М. Матюшкина. М.: Педагогика, 1983а. С. 5–328.
6. Маркова А.К. Психология профессионализма. М.: Знание, 1996. 308 с.
7. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка:80000 слов и фразеологических выражений. М.: Азбуковник, 1999. 944 с.
8. Фалунина Е.В., Анисимова Г.П., Груздева А.А. Проект программы профориентационной практики для подростков Центра помощи детям города Братска. // Современное образование: актуальные вопросы теории и практики: сборник статей II Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – 114 с. С.105-108.

## Person-oriented approach in continuing education when mastering a new profession in adults

R.I. Zinovieva<sup>a</sup>, E.V. Falunina<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>123456g7@mail.ru, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

Key words: profession, professional self-determination, orphans, the importance of choosing a profession, psychodiagnostic methods.

*This article discusses the issue of professional self-determination of adolescents in the conditions of the Family and Children's Assistance Center (hereinafter CPD). It is shown that in modern Russian psychological and pedagogical science and educational practice, the issue of professional development of adolescents in the conditions of CPD is insufficiently studied. The issues of professional and personal self-determination, which is part of the formation of an orphan child and involves his entry into a certain sphere of professional activity on the basis of his own will, are touched upon. It is also noted that the most important means of professional self-determination is purposeful activity, which involves helping orphaned children to make a conscious choice of profession in accordance with their abilities and interests, that is, we are talking about career guidance and the creation of organizational and pedagogical conditions for this. Based on the analysis of the results of an empirical study, it was revealed that adolescents from the CPD are not only not professionally self-determined, but also do not have developed cognitive abilities.*

УДК 37.08

## Мотивация персонала как инструмент успешного функционирования дошкольной образовательной организации

В.С. Зырянова<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>valeriyaziryanova@gmail.com

Ключевые слова: мотивация, управление, дошкольная образовательная организация, мотив, стимулирование трудовой деятельности, результативность труда.

*В данной статье рассматривается вопрос о системе мотивации персонала в дошкольном образовательном учреждении. Рассмотрение данного вопроса производится путем изучения теоретической стороны вопроса - сущность мотивации и практической стороны - анализ мотивации персонала в ДОУ, выявление проблем и разработка рекомендаций по их решению. Затронуты вопросы мотивации персонала, которая должна быть направлена на: формирование привязанности работников к своему предприятию; включение внутренних механизмов и системы ценностей, направляющих*

*труд работников; достижение высоких результатов, значимых для организации, а значит, и для самих работников и на повышение уровня их материального обеспечения, морального удовлетворения и развития их карьерного роста.*

В настоящее время одним из важнейших условий успешного функционирования образовательного учреждения является правильно разработанная кадровая политика, а одним из основных ее направлений считается - мотивация персонала, которая используется для роста производительности и заинтересованности сотрудников в работе. Как известно, главный залог успеха любой образовательной организации заключается в ее сотрудниках. И от того, насколько высок их уровень самоотдачи, результативность труда и его производительность, зависит возможность достижения этих целей [1]. Для того, чтобы побудить персонал к достижению стоящих перед учреждением целей, в организации должна действовать система мотивации. Ведь эффективная система мотивации, разработанная и используемая на практике, влияет не только на творческую инициативу, социальную активность каждого отдельного сотрудника, качество их профессиональной деятельности, но и на итоги деятельности предприятия в целом. Именно поэтому для достижения поставленной цели нужна слаженная работа, сотрудничество руководства и рядовых сотрудников, которые достигаются за счёт эффективной мотивации персонала.

Исследованию проблем управления персоналом и изучению организации системы мотивации труда посвящали свои научные труды отечественные ученые, такие как Базаров Т.Ю., Бухалков М.И., Герчиков В.И., Еремина Б.Л., Кибанов А.Я., Куприянчук Е.В.

Обычно под мотивацией понимают систему внутренних факторов, вызывающих и направляющих ориентированное достижение цели на поведение человека. По мнению Кибанова А.Я., «мотивация труда - это внутренний процесс, происходящий под воздействием потребностей в благах и выражающийся в формировании мотива поведения личности с целью активизации трудовой деятельности на основе общественного разделения труда и развития частной собственности» [2].

В любой организации у каждого сотрудника есть свои собственные мотивы для осуществления им той или иной трудовой деятельности. Для того чтобы выстроить наиболее эффективную систему стимулирования труда в организации, работодателю необходимо выяснить какие именно мотивы движут членами его коллектива. Одним из базовых методов исследования мотивации персонала выступает анкетирование. С целью выяснения мотивов деятельности сотрудников дошкольного учреждения нами было проведено анкетирование сотрудников.

Для проведения данного исследования, был выбран тест В.И. Герчикова «Типы трудовой мотивации». Выборку составили педагогический состав в количестве 25 человек, средний возраст которых, составляет 35-50 лет. Данный тест позволяет выявить доминирующие базовые типы мотивации сотрудников для эффективного стимулирования, чтобы повысить производительность труда и достичь целей и задач организации.

Полученные данные в ходе анкетирования представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Результаты методики «Диагностика типологии мотивации»

Таким образом, из вышеперечисленных данных мы наблюдаем, что:

- 2 человека (8% респондентов) относятся к инструментальному типу трудовой мотивации - это свидетельствует о том, что работа не является для таких сотрудников значимой ценностью и рассматривается только как источник заработка и других благ, получаемых в качестве вознаграждения за труд. Их интересуют заработок, поэтому они будут работать с максимальной отдачей на любой работе, если их труд будет справедливо и высоко оплачиваться;

- 13 человек (52% респондентов) относятся к профессиональному типу трудовой мотивации, т.е. работники данного типа ценят в работе ее содержание, возможность проявить себя и доказать себе и всем окружающим, что они могут справиться с трудными задачами, которые не каждому по силам. Эти работники предпочитают самостоятельность в работе и отличаются развитым профессиональным достоинством;

- 5 человек (20% респондентов) относятся к патриотическому типу трудовой мотивации, это говорит о том, что работников данного типа интересует участие в реализации общего и очень важного для организации дела. Им присуща убежденность в своей нужности для организации, они отличаются прежде всего готовностью взвалить на себя дополнительную ответственность ради достижения результатов общего дела. Для них важно общественное признание участия в общих достижениях;

- 5 человек (20% респондентов) относятся к хозяйскому типу трудовой мотивации, данному типу присущи работники, которые добровольно принимают на себя всю ответственность за выполняемую ими работу. Работники с таким типом мотивации будут выполнять свою работу с максимальной отдачей, не настаивая на ее особой интересности или высокой заработной плате, не требуя ни дополнительных указаний, ни постоянного контроля.

Результаты данного исследования показали, что доля общей оценки педагогического коллектива преобладает профессиональный тип мотивации, что говорит о их заинтересованности в содержании своей работы, сложности выполнения различного рода заданий, возможности решить амбициозную профессиональную задачу.

Типологическая модель мотивации В.И. Герчикова основана на выделении преобладающего типа одного из пяти вышеописанных типов мотивации трудового коллектива работников. Преобладание какого-либо типа мотивации не исключает вероятности возникновения и других мотивационных типов. Безусловно, чистых

мотивационных типов персонала не существует. В каждом из работников сосуществует несколько мотивов, причем, чем больше когнитивная сложность работника, тем его мотивационный профиль более сложный. Следовательно, подводя итоги, мы можем утверждать, что изучение мотивов трудовой деятельности персонала с помощью опросника В.И. Герчикова позволяет с высокой степенью точности определить верное направление в выборе способов стимулирования повышения производительности труда. Ведь, по его мнению, любая организация заинтересована получить от каждого работника максимальную эффективность трудовой деятельности и не вызвать у него деструктивного трудового поведения [3].

Анализ результатов проведенного социологического исследования позволил разработать ряд рекомендаций, для каждого отдельного типа мотивации присущего в данной организации. Так как каждый сотрудник требует к себе особого подхода в плане мотивации и стимулирования, ведь каждый человек индивидуален. Поэтому стоит обратить внимание на предложенные нами способы мотивации к конкретному типу.

В связи с тем, что профессиональный тип - это те сотрудники, которые стремятся развиваться и идти вверх по карьерной лестнице, для данного типа нужно предоставить возможность обучаться за счет организации, повышать в должности по результатам профессиональной деятельности, дать некую свободу, сократить контроль над действиями работника.

Для инструментального типа в первую очередь преобладает возможность в большем зарабатывать, который крайне нацелен в первую очередь на результат. Для данного типа характерны премии, бонусы, материальная помощь, компенсация расходов на оплату стоимости проезда на работу, оплата обучения, организация питания за счет предприятия.

Патриотический тип работников – люди, которые стремятся к уважению. В связи с этим, для них будет отъемлема благодарность в глазах коллектива, поощрение заслуг визуально (доска почета, звание лучший сотрудник и др.), присвоение званий, атмосфера доверия и уважения в коллективе.

Хозяйскому типу сотрудников характерно ответственно выполнять свою работу, при этом просчитывать все до мелочей. Для данного типа характерно делегирование полномочий, курирование каких-либо проектов, признание его профессионализма и компетенций.

Таким образом можно сделать вывод, что все-таки современный руководитель образовательного учреждения должен постоянно отмечать ценность работника для коллектива, наличие у него творческого потенциала, каких-либо положительных сторон, хороших качеств, достигнутые результаты профессиональной деятельности. Эта оценка должна быть максимально объективна, опираться не на общие впечатления, а на конкретные, точные показатели и данные. Следует помнить, что мотивация персонала должна быть направлена на формирование привязанности работников к своему предприятию, на включение внутренних механизмов и системы ценностей, направляющих труд работников на достижение высоких результатов, значимых для организации, а значит, и для самих работников, на повышение уровня их материального обеспечения, морального удовлетворения и развития их карьерного роста.

## **Литература**

1. Блинова Т.И., Зырянова В.С. Современная кадровая политика в дошкольной образовательной организации. // Совершенствование качества образования. Сборник статей XIX (XXXV) Всероссийской научно-методической конференции. Братск, 2022. 117-121 с.
2. Герчиков В.И. Типологическая концепция трудовой мотивации часть 1. // Мотивация и оплата труда. 2005. № 2. 53-62 с.
3. Зырянова В.С., Фалунина Е.В. Эффективность деятельности педагога и проблема её изучения в образовательном учреждении дошкольного образования. // Молодая мысль: наука,

технологии, инновации: материалы XIV (XX) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2022. – 325 с. С.292-297.

4. Кибанов А.Я., Баткаева И.А., Митрофанова Е.А., Ловчева М.В. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2010. - 524 с.

5. Лодкина Е.В., Фалунина Е.В., Трусевич Е.В. Обучение руководителя как элемент процесса управления социально-психологическим климатом педагогического коллектива. // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – Братск : Изд-во БрГУ, 2021. № 3 (45) - С. 47-54.

6. Московских С.В., Фалунина Е.В. Программа «ПРОдетей» как условие поддержки детской инициативы и самостоятельности воспитанников ДООУ. // Совершенствование качества образования: сборник статей XIX (XXXV) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск : Изд-во БрГУ, 2022. – 272 с. С. 122-125.

7. Репина А.В., Фалунина Е.В. Условия развития коммуникативных умений у старших дошкольников в ДООУ. // Совершенствование качества образования: сборник статей XIX (XXXV) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск : Изд-во БрГУ, 2022. – 272 с. С. 126-131.

### **Staff motivation as a tool for the successful functioning of a preschool educational organization**

V.S. Zyryanova<sup>a</sup>

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>valeriyaziryanova@gmail.com

Key words: motivation, management, preschool educational organization, motive, stimulation of labor activity, labor productivity.

*This article discusses the issue of staff motivation system in a preschool educational institution. Consideration of this issue is carried out by studying the theoretical side of the issue - the essence of motivation and the practical side - the analysis of the motivation of staff in the preschool educational institution, identifying problems and developing recommendations for their solution. The issues of staff motivation, which should be aimed at: the formation of employees' attachment to their enterprise; the inclusion of internal mechanisms and value systems that guide the work of employees; achieving high results that are significant for the organization, and therefore for the employees themselves, and to increase their level of material security, moral satisfaction and the development of their career growth.*

УДК 159,9

### **Особенности изучения профессионально-значимых качеств личности фитнес-тренеров системы дополнительного образования**

М.О. Лежнева<sup>a</sup>

Студия здорового фитнеса Moon, ул. Геодезическая 4/1, г. Новосибирск, Россия

<sup>a</sup>lezhneva.mariya@ya.ru



Ключевые слова: понятие «профессионально-значимые качества личности» как категория психологической науки; особенности изучения профессионально-значимых качеств личности фитнес-тренеров системы дополнительного образования.

*В данной статье поднимается проблема особенностей изучения профессионально-значимых качеств личности фитнес-тренеров системы дополнительного образования, нашедшая своё отражение в современной науке и образовательной практике. Показана значимость необходимости серьезно переоценить и переосмыслить методологические основы и теоретические обоснования процесса изучения условий подготовки и особенностей готовности педагогов, занимающихся с детьми в период внеучебной работы, раскрывая и развивая творческий, спортивный и иной потенциал последних и другое. Исследовав ключевые проблемы, сделан вывод, что представленный и научно-обоснованный комплекс психодиагностических методик планируется внедрить в образовательную практику специалистов системы дополнительного образования с позиции.*

Внеучебное время школьников, в едином образовательном пространстве Российской Федерации, предполагает строго организованную, педагогически ориентированную, личностно-ценностную, общественно-значимую деятельность в сопровождении высококвалифицированных специалистов системы дополнительного образования.

Так, педагогически организованный досуг детей и подростков после учебных уроков в школе – несет важную воспитательную и образовательную нагрузку.

Специальная подготовка педагогов к работе в условиях системы дополнительного образования, так же возложена на систему высшего образования, содержание которого сегодня опирается на потенциалы современного психологического знания о личности, о культуре, о межличностном и межкультурном взаимодействии, и должны быть использованы в реальной практике в соответствии с модернизацией современного образования по инновационному типу.

Так, в результате введения новых федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования появляются фрагментарные предпосылки для развития у педагогов компетенций, связанных с воспитанием детей и организацией культурного пространства в рамках культурно-просветительской деятельности. Однако в изменившихся социальных и экономических условиях, требуется осознание новой профессиональной роли педагога - как организатора и воспитателя культуры детского досуга.

Современная система дополнительного образования исходит из концепции непрерывности и общедоступности, отказа от универсальности и формализации и предлагает индивидуализированный подход, опирающийся на спрос потребителей (детей и их родителей), их свободный выбор и максимальное развитие способностей подрастающего поколения. За последние 10 лет система дополнительного образования подверглась активному реформированию со стороны государства с использованием новых стратегий и инструментов (в том числе информатизации и технологизации). В целях улучшения её качества и доступности были разработаны новые методические подходы, созданы новые программные документы.

Учёными, уделявшими внимание ретроспективному историческому анализу этой сферы, являются Б.А. Дейч, И.Ю. Юрочкина, З.А. Каргина, В.В. Лобанов, В.П. Голованов и другие. Исследователями по развитию системы дополнительного образования в XXI веке (методики, особенности внедрения) являются Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, В.П. Голованов, В.А. Березина, Е.Б. Евладова, Л.Г. Логинова, Н.М. Михайлова и другие. Исследователями по статистике и мониторингу системы дополни-

являются С.Г. Косарецкий, Б.В. Куприянов, Д.С. Филиппова, А.В. Золотарёва, А.Л. Пикина, Н.А. Мухамедьярова, Н.Г. Лебедева и другие.

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых. Так, проблему изучения профессионально-значимых качеств личности педагогов системы дополнительного образования в своих трудах поднимали Л.В. Байбородова, Н.Ф. Дик, Ю.И. Емельянов, И.А. Зимняя, Н.В. Кузьмина, М.И. Лукьянова, О.И. Мезенцева, В.В. Селина, В.А. Сластенин, М.Е. Сысоева, Ю.В. Таран, М.Л. Холодная, А.В. Хуторской, С.А. Шмакова и другие учёные-исследователи.

Целью нашего исследования стало изучение возможности психодиагностического исследования профессионально-значимых качеств личности фитнес-тренеров системы дополнительного образования. В качестве объекта исследования выступили профессионально-значимые качества личности фитнес-тренеров. Предметом исследования стали особенности психодиагностического исследования профессионально-значимых качеств личности фитнес-тренеров системы дополнительного образования.

Рабочая гипотеза предполагала, что профессионально-значимые качества личности фитнес-тренеров системы дополнительного образования можно изучать средствами психодиагностики. В качестве компонентов структуры профессионально важных качеств личности фитнес-тренера, могут быть выделены такие как: способность и готовность к толерантному и бесконфликтному взаимодействию, ассертивность, стрессоустойчивость, организаторские способности, настойчивость и самообладание.

В работе применялся комплекс методик, проверенный в образовательной практике и практике отечественной науки:

- методика «КОС-2» (В.В. Синявский и Б.А. Федоришин);
- методика «Исследование волевой саморегуляции» (А.В. Зверьков и Е.В. Эйдман);
- экспресс-опросник «Индекс толерантности» (Г.У. Солдатова, О.А. Кравцова, О.Е. Хухлаев, Л.А. Шайгерова);
- анкета стандартизированного наблюдения за педагогической деятельностью фитнес-тренеров и опроса участников спортивных коллективов системы дополнительного образования.

Используя психодиагностические методики «Исследование волевой саморегуляции» А.В. Цветкова, Е.В. Эдмана и «Индекс толерантности» Г.У. Солдатова, О.А. Кравцова, О.Е. Хухлаев, Л.А. Шайгерова, мы можем диагностировать уровень настойчивости и самообладания, а также общего уровня толерантности у педагогов (фитнес-тренеров) системы дополнительного образования.

С помощью анкеты стандартизированного наблюдения за профессиональной деятельностью педагогов и опроса участников спортивных коллективов, нами будет выделено две группы респондентов (педагогов – фитнес-тренеров), по принципу «успешности и эффективности педагогической деятельности».

Будут получены результаты эмпирического исследования, направленные на изучение профессионально важных качеств личности фитнес-тренеров, которые должны будут подвергаться количественному и качественному анализу.

В ходе исследования будет использоваться индивидуальная форма работы.

Требования к проведению психодиагностического исследования выдержаны, так как были определены цели, проведен анализ условий (места, времени), произведена регистрация фактов.

Проведенная эмпирическая работа должна быть классифицирована как естественный эксперимент, который будет проводиться в условиях профессиональной деятельности педагогов – фитнес-тренеров системы дополнительного образования.

Этапы проведения исследования представляют собой следующее.

На первом этапе нами будет произведен комплексный анализ психолого-педагогической литературы.

На втором этапе нами будет осуществлено планирование экспериментального исследования с опорой на теоретико-методологическую основу, и методическую базу с использованием подобранных методов и методик исследования, направленных на изучение профессионально важных качеств личности фитнес-тренеров – педагогов системы дополнительного образования.

На третьем этапе мы проведем экспериментальное исследование с учётом формирующего этапа эксперимента при условии разработки программы психологического сопровождения уровня развития профессионально-значимых личностных качеств специалистов системы дополнительного образования.

Представленный и научно-обоснованный комплекс психодиагностических методик планируется внедрить в образовательную практику специалистов системы дополнительного образования с позиции.

### **Литература**

1. Абдулгалимов Г.Л. Модель готовности современного учителя к профессиональной деятельности. // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2009. - № 5. С. 34-38.
2. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе. Педагогика. – 2003. - №10. С. 8-14.
3. Дорофеева А.М. Мозаика-Синтез. М.: Педагогика, 2011. 160 с.
4. Исаев И.Ф. Теоретические основы формирования профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы. М., 1994. 102 с.
5. Мезенцева О.И. Психолого-педагогические условия развития профессиональной компетентности современного педагога. Монография. - Мезенцева О.И., Кузнецова Е.В. – Новосибирск, 2013. 158 с.
6. Певзнер Н.Ю. Психологическая культура педагога и эффективность профессиональной деятельности: дис. ... канд. психол. наук. - Екатеринбург, 2007. 116 с.

## **Features of studying professionally significant personality traits of fitness trainers of the system of additional education**

M.O. Lezhneva<sup>a</sup>

Moon Healthy fitness Studio, 4/1 Geodesic str., Novosibirsk, Russia

<sup>a</sup>lezhneva.mariya@ya.ru

**Keywords:** the concept of «professionally significant personality qualities» as a category of psychological science; features of studying professionally significant personality qualities of fitness trainers of the system of additional education.

*This article raises the problem of the peculiarities of studying professionally significant personality traits of fitness trainers of the system of additional education, which is reflected in modern science and educational practice. The importance of the need to seriously overestimate and rethink the methodological foundations and theoretical justifications of the process of studying the conditions of training and the features of readiness of teachers engaged with children during extracurricular work, revealing and developing the creative, athletic and other potential of the latter and more is shown. Having investigated the key problems, it is concluded that the presented and scientifically-based complex of psychodiagnostic techniques is planned to be introduced into the educational practice of specialists of the system of additional education from the position.*

УДК 159.9.072

## Проблема успешности обучения студентов вуза в исследовательской литературе

И.А. Максимова<sup>а</sup>, Е.В. Мирошниченко<sup>б</sup>, Е.В. Фалунина<sup>с</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия  
<sup>а</sup>irina199595@bk.ru, <sup>б</sup>eva.miroshnichenko.72@mail.ru, <sup>с</sup>falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: успешность обучения; обучение; успех; успеваемость; учебная успешность; психолого-педагогические условия.

*В данной статье поднимается проблема успешности обучения студентов вуза, нашедшая свое отражение в современной науке. Рассмотрены этимология понятия успешности обучения и трактовки понятия с точки зрения психологического и педагогического подходов, понятия, сопряженные с успешностью обучения, отражена их взаимосвязь. Затронуты вопросы определения «успешность обучения», понятием которого считается личное отношение учащегося к деятельности, сочетание напряженности, индивидуального стиля учебной работы, степени усилий, которые прилагает обучаемый, для достижения определенных результатов, активность, выражающаяся в инициативном отношении к учебной деятельности.*

Проблема успешности обучения студентов в вузе является актуальной в современном мире, многие вузы озадачены повышением уровня подготовки будущих специалистов. Важен как высокий уровень компетентности выпускников, так и ее соответствие запросам развивающегося общества. Современное развитие техники и технологий предъявляет к специалисту высокие образовательные и профессиональные требования, касающиеся, в том числе, и готовности к самообразованию и саморазвитию. Хотя есть некоторые положительные тенденции, которые говорят об улучшении условий учебной деятельности студентов, это не способствует уменьшению количества отчисляемых из вуза по причине неуспеваемости молодых людей. Преодолеть данные негативные явления и обеспечить высокий уровень профессиональной подготовки возможно путем создания определенных психолого-педагогических условий обеспечения успешности обучения студентов. Качество решения этих задач во многом зависит от умения правильно организовать работу со студентами по обеспечению успешности обучения.

В современной науке проблема успешности обучения рассматривалась отечественными исследователями – Ю.К. Бабанским, О.В. Бириной, А.С. Ворониным, Е.В. Вяземским, В.В. Давыдовым, Н.В. Залесовой, А.А. Каравановым, К.Г. Караханяном, Г.Д. Кирилловой, Е.А. Кошелевой, В.В. Краевским, С.В. Ларионовой, И.Я. Лернером, И.А. Мамаевой, В.Ю. Питюковым, В.В. Подвойским, М.Н. Скаткиным, М.Р. Шабалиной, Г.И. Щукиной, зарубежными – Т.Г. Андроником, Дж. Брунером, Г. Е. Буком, П. Вагнером, Д. Гольманом, В.В. Зебреевым, С.Д. Стейном, и др.

Анализ научных теорий, концепций и подходов, изложенных в психолого-педагогической литературе, показал, что понятие «успешность обучения» встречается крайне редко и рассматривается учеными в двух основных направлениях. С точки зрения психологического направления успешность обучения рассматривается как особое эмоциональное состояние учащегося, выражающее его личное отношение к деятельности и/или ее результатам. Представителями этого направления являются В.К. Вилюнас, Л.Н. Белопольская, С.Н. Лысенкова, Е.А. Никитина, С.Л. Рубинштейн, Казакова Е.И., Поляков С.Д., Сериков В.В., Щуркова Н.Е. и др.

В педагогическом направлении успешность обучения рассматривается с точки зрения качества образования, в контексте проблемы эффективности и результативности обучения. Представителями педагогического направления являются Ю.К. Бабанский, В.В. Давыдов, Г.Д. Кириллова, В.В. Краевский, И.Я. Лернер, В.Ю. Питюков, Г.И. Щукина и др. [4].

Для четкого понимания содержательного наполнения исследуемого феномена обратимся к толковым словарям русского языка и отследим этимологию понятия «успешность».

В Толковом словаре русского языка С.И. Ожегов указывает на образование существительного «успешность» от прилагательного «успешный», т.е. заключающий в себе успех, представляющий собой успех, делающий что-нибудь с успехом [12].

Т.Ф. Ефремова трактует данное понятие, как «сопровождающийся успехом; заключающий в себе успех» [8].

Следовательно, понятие «успешность» является производным от понятия «успех». Формы «успеха» можно описать следующим образом:

1. успех - это признание результата;
2. успех - это признание значимыми людьми;
3. успех заключается в преодолении трудностей;
4. успех - это выполнение задания [14].

Анализ современной научной литературы дает основание рассматривать понятие «успех» в различных аспектах:

- в психологическом: «успех» понимается как переживание состояния радости, удовлетворения от того, что результат, к которому стремилась личность, либо совпал с её ожиданиями, надеждами (уровнем притязаний), либо превзошел их;

- в педагогическом аспекте «успех» трактуется как качество, присущее личности, достигнувшей успеха в процессе воспитания и обучения. Это может быть и успех ребенка в учебе, и успех педагога в обучении учащихся и успех родителей в воспитании детей [9].

- в социально-психологическом аспекте «успех» рассматривается как наилучшее сочетание из ожиданий окружающих людей, самого человека и итогов его деятельности. В том случае, если достижения индивидуума совпадают или превосходят надежды людей, близких и значимых для него, мы говорим об успехе [11].

По мнению А.С.Белкина, «с социально-психологической точки зрения успех — это оптимальное соотношение между ожиданиями окружающих, личности и результатами ее деятельности». В отношении процесса обучения под «ожиданиями» можно иметь в виду прогнозируемые педагогом и ожидаемые ребенком результаты. Чем выше степень соответствия ожидаемых результатов достигнутым, тем вероятнее проявление ситуации успеха. «В тех случаях, когда ожидания личности совпадают или превосходят ожидания окружающих, наиболее значимых для личности, можно говорить об успехе» [10].

Успех и успешность, несмотря на лексическую близость, нетождественные понятия. Успех всегда соотносим с конкретной ситуацией, и при этом он характеризует в большей степени внешнее признание достижений человека. Успешность же есть показатель стабильности позитивных результатов человека на протяжении длительного временного периода и выражает, в первую очередь, самооценку человека в деятельности. Человек может ощущать себя успешным, но при этом не познать успех как внешнее признание его достижений. И, наоборот, при проявлении успеха как оценки его заслуг со стороны окружающих человек может чувствовать себя не успешным [10].

Понятия «успех» и «успешность» следует рассматривать наряду с такими понятиями как «обучение», «процесс обучения».

Большая Советская Энциклопедия определяет обучение как процесс передачи и усвоения знаний, умений, навыков деятельности, основное средство подготовки человека к жизни и труду, в ходе которого реализуются цели образования и воспитания [5].

Процесс передачи и усвоения знаний, навыков, умений и способов познавательной деятельности человека; двусторонний процесс, в котором участвуют как обучающий (преподавание), так и обучаемый (учение) в их совместной деятельности. В процессе обучения реализуются следующие цели: практическая, общеобразовательная, воспитательная. В соответствии с целями обучения осуществляется отбор содержания, методов, средств обучения. Задача обучения не только обеспечить определенный образовательный уровень, но и способствовать формированию личности человека [1].

В педагогическом словаре-справочнике обучение рассматривается как общественное явление – целенаправленная, организованная систематическая передача старшим и усвоение подрастающим поколением опыта общественных отношений, общественного сознания, культуры производительного труда, знаний об активном преобразовании и охране окружающей среды. Содержанием обучения являются основные формы общественного сознания, прежде всего науки, искусство, право, мораль, а также культура, производственный опыт и навыки к труду. Обучение состоит из двух неразрывно связанных явлений: преподавания взрослых и учебной трудовой деятельности, именуемой учением детей. [6]

Выделяют четыре основные функции обучения:

- образовательная - реализуется через передачу системы культурных ценностей, в том числе накопленных знаний, умений и навыков;
- воспитывающая - ее суть в формировании системы ценностных ориентаций и отношений;
- развивающая - предполагает формирование и развитие познавательных интересов, психических процессов и свойств личности, способностей и т.п.;
- социализирующая - заключается в приобретении опыта совместной деятельности, овладении и применении системы социально приемлемого поведения [7].

При этом педагогические категории «обучение» и «процесс обучения» не тождественны. Категория «обучение» определяет явление, тогда как понятие «процесс обучения» («учебный процесс») означает развитие обучения во времени и пространстве, последовательную смену этапов обучения. Сущность процесса обучения заключается в систематическом руководстве преподавателем активной познавательной деятельностью обучаемого по усвоению определенного содержания образования.

Процесс обучения можно определить как специально организованное взаимодействие преподавателя и обучающихся, направленное на присвоение последними системы научных знаний, способов деятельности (в том числе творческой), на этой основе становления мировоззренческих установок личности. Взаимодействие двух субъектов в процессе обучения в вузе складывается из двух процессов: деятельности педагога (преподавания) и деятельности студента (учение). [2]

Анализ отечественной и зарубежной психолого-педагогической литературы выявил частое смешение понятий «успешность обучения» и «успеваемость» (такой точки зрения придерживаются Ю.К. Бабанский, Б.Б. Кулагин, Н.В. Соболев и др.) [4].

Однако понятия «успешность» и «успеваемость» не схожие по значению. Успеваемость - это степень совпадения реальных результатов учебной деятельности с запланированными [9].

Таким образом, успеваемость - это характеристика степени полноты, глубины, сознательности и прочности овладения учащимися профессиональными знаниями, навыками и умениями в соответствии с требованиями учебной программы. Показателями успеваемости учащихся (текущей; за текущую тему, по четвертям и полугодиям; итоговой - по предмету в целом или за весь курс обучения) являются оценки (отметки) в двенадцати-/пятибалльной системе, определяемые на основе специальных критериев [3].

Успешность обучения - качественная оценка результатов деятельности, которая складывается из объективной результативности и субъективного отношения к этим

результатам учащегося. Иными словами, успешность отражает определенное свойство личности, содержащее в себе компоненты, имеющие свои характеристики [9].

Ряд исследователей полагает, что понятие «успешность обучения» является более объемным по отношению к понятию «успеваемость» и включает в себя определенный уровень успеваемости.

Впервые понятие «учебная успешность» было введено Б.Г. Ананьевым, который в своей книге «О проблемах современного человекознания» высказывается о предпосылках успешности и рассматривает факторы, влияющие на успешность обучения взрослых. Учебная успешность определяется оптимальным сочетанием темпа, напряженности, индивидуального своеобразия (стиля) учебной работы, степени прилежания и усилий, которые прилагает обучаемый, для достижения определенных результатов [13].

Таким образом, успешность в педагогическом направлении считается проявлением уровня подготовки обучающегося, определяющим области возможного применения его знаний, умений, навыков в учебной деятельности.

С точки зрения О.В. Бириной «успешность обучения» в высшей школе – это интегральный показатель соотношения учебной успешности студентов с педагогической успешностью преподавателей как равнозначных субъектов процесса обучения [1].

Рассмотрев понятия «успешности обучения», данные различными исследователями, мы пришли к следующей трактовке данного определения.

Успешность обучения – личное отношение учащегося к деятельности, сочетание напряженности, индивидуального стиля учебной работы, степени усилий, которые прилагает обучаемый, для достижения определенных результатов, активность, выражающаяся в инициативном отношении к учебной деятельности.

#### **Литература**

1. Азимов Э. Г., Шукин А. Н. А35 Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). – М.: Издательство ИКАР, 2009. – 448 с.
2. Бабакова Т. А. Б12 Педагогика высшей школы : учебное пособие / Т. А. Бабакова. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2009. – 252 с.
3. Бирина О.В. понятие успешности обучения в современных педагогических и психологических теориях // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8-2. – с. 438-443.
4. Большая Советская Энциклопедия. – 1954. – Т. 30.
5. Воротникова, А. И. Педагогический словарь-справочник: учебно-методическое пособие для студентов, магистрантов, аспирантов и педагогов : [16+] / А. И. Воротникова, Т. Л. Кремнева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – Часть 1. – 73 с.
6. Вяземский Е. Е. Методика преподавания истории в школе: учеб-метод пособие для учителей / О.Ю. Стрелова - М.: Владос, 2001. - 176 с.
7. Глоссарий современного образования / Нар. укр. акад.; под общей редакцией Е.Ю. Усик. – 2-е изд., перер и доп. – Харьков: Изд-во НУА, 2014. – 252 с.
8. Ефремова Т. Ф. Новый толково-словообразовательный словарь русского языка / Т. Ф. Ефремова. Москва: Дрофа, 2000. - 1233 с.
9. Залесова Н.В. К вопросу о формировании академической успешности студентов // *Вестник Шадринского государственного педагогического института*. - 2014. - № 2 (22). - с. 34-39.
10. Зеркин А.Ф. Техничко-тактическая подготовка дзюдоистов-юниоров на основе индивидуально-типологического подхода // *Ученые записки*. – 2014. - № 12 (118) – с. 78-82.

### **The problem of studying the success of education of university students**

I.A. Maksimova<sup>a</sup>, E.V. Miroshnichenko<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>irina199595@bk.ru, <sup>b</sup>eva.miroshnichenko.72@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

Keywords: learning success; education; success; negotiability; educational success; psychological and pedagogical conditions.

*This article raises the problem of the success of teaching university students, which is reflected in modern science. The etymology of the concept of learning success and the interpretation of the concept from the point of view of psychological and pedagogical approaches, the concepts associated with learning success are considered, their interrelation is reflected. The issues of the definition of "learning success" are touched upon, the concept of which is the student's personal attitude to activity, a combination of tension, individual style of study, the degree of effort that the student makes to achieve certain results, activity expressed in an initiative attitude to learning activities.*

УДК 37.08

### **Имидж руководителя как одно из составляющих имиджа образовательного учреждения**

З.П. Михальченко<sup>a</sup>, Г.И. Блинова<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>mikhailchenko.zakhar.1999@mail.ru, <sup>b</sup>blinovatjana53@yandex.ru

Ключевые слова: позитивный имидж образовательного учреждения, имидж руководителя образовательного учреждения, составляющие имиджа руководителя, репутация образовательного учреждения.

*В статье рассматривается вопрос о влиянии имиджа руководителя на имидж образовательного учреждения в целом. Выявлены основные составляющие имиджа руководителя. Обозначены основные пути по формированию имиджа руководителя образовательной организации. Затронуты вопросы эффективного управления образовательным учреждением, как специфического социального социума, немыслимого без привлекательного облика того, кто по должностному положению этим занимается, так как без положительного, привлекательного имиджа руководителя не может быть и положительного имиджа образовательного учреждения в целом.*

Имидж руководителя играет большую роль в формировании имиджа образовательного учреждения. Его поведение, внешний вид, речь, привычки отражаются на сотрудниках. Поэтому руководитель должен обладать не только профессиональными качествами, но и организационными. Персональный имидж руководителя имеет прямое воздействие на имидж сотрудников образовательного учреждения.

Персональный имидж руководителя – это совокупность определённых качеств, которые ассоциируются с индивидуальностью личности. Позитивный имидж руководителя является важной составляющей имиджа образовательного учреждения в целом, особенно значимой при реализации коммуникаций в сфере профессиональной деятельности (с образовательными учреждениями - конкурентами, партнерами и органами управления). Формирование имиджа руководителя связано с выполнением им функций администратора, организатора, специалиста, общественного деятеля и проявляющимися при их выполнении личностными качествами[1].

Ни для кого не секрет, что руководитель должен быть лучшим примером для своих подчиненных. Это касается не только его деловых качеств и организаторского таланта, но



и манеры поведения в повседневной жизни. Высокая должность обязывает никогда не забывать о том, что в любую минуту на руководителя может быть устремлено множество глаз. И именно он задает тон и создает дух коллектива, которым он руководит.

Руководителю современного образовательного учреждения нужно всегда помнить, что престиж его должности – не гарантия его авторитета как руководителя. Поэтому, чем привлекательнее для педагогов и учащихся его личностные и профессиональные данные, тем он авторитетнее для них как личность, тем больше он получит признания как руководитель образовательного учреждения.

Как известно, основу индивидуального имиджа составляет легенда – сложная структура, состоящая из трех компонентов: целей, которые человек ставит перед собой; миссии, которая показывает, почему и зачем ставятся цели и во имя чего они выполняются; реальных дел, которые показывают, насколько эффективно осуществляется движение к этим целям. Реальные дела дают веские основания для формирования образа определенного человека, они хорошо представлены стороннему наблюдателю и представляют реальную возможность оценить эффективность деятельности. Оцениваются такие показатели, как конкурентоспособность учреждения, состояние учреждения, участие воспитанников в различных конкурсах и соревнованиях, организация праздников, умение контактировать с вышестоящим начальством, умение добиться необходимого для учреждения ресурса.

В связи с этим, эффективность руководства зависит от осуществления руководителем таких функций, как анализ, планирование, принятие решений, необходимо умение руководителя прогнозировать, анализировать и генерировать идеи [2].

Отношение к работе является ценностным компонентом имиджа. Представление об этом элементе имиджа складывается на основании оценки того, насколько руководитель предан делу, работает ли с отдачей или цель его деятельности – получение выгоды, удовлетворение мотива власти. Благоприятный имидж формируется у такого руководителя, который любит свою работу, искренне предан делу, не пользуется своим положением для получения выгоды.

Особенности характера руководителя также являются одним из доминирующих элементов имиджа руководителя в сфере образования. Благоприятный имидж формируется, если руководитель воспринимается как ответственный, рассудительный, добрый, решительный, требовательный, веселый. Владелец таких черт может обеспечить организации стабильное продуктивное существование, сотрудникам – комфортные условия для работы, родителям – успешное выполнение заказа на образовательные услуги, а воспитанникам – возможность успешного развития.

Коммуникативные способности руководителя вносят весомый вклад в его имидж.

Руководитель в области образования должен уметь коммуницировать с различными по возрасту, социальному статусу, ситуация общения может быть различной – от приятного повода до резко конфликтной ситуации, на первый план должны выходить такие качества, как вежливость и тактичность. Они позволяют не только эффективно справляться с барьерами общения, но и оставлять о себе приятное впечатление.

Особенности взаимодействия с сотрудниками также значительно влияют на формирование имиджа руководителя образовательного учреждения. Работа руководителя относится к сфере «человек — человек», и эффективность ее зависит от того, насколько рационально будет решен вопрос управления кадрами. Необходимо правильно выполнить расстановку кадров, определить обязанности, проанализировать работу, проконтролировать ход ее выполнения, определить, что будет являться стимулом для каждого сотрудника, при этом требования к сотрудникам должны быть разумными. Имидж руководителя будет позитивным, если он понимает проблемы сотрудников, внимателен к ним, предъявляет к ним разумные требования, в конфликтных ситуациях занимает независимую позицию и принимает объективные решения.

Такой элемент имиджа руководителя, как «принятие других», отражает способность принимать других людей, проявлять понимание, чуткость, отзывчивость, заботу, а также быть требовательным к другому, проявлять строгость. Руководитель в силу своей роли должен относиться к людям критически, требовать, контролировать, но общественность в руководителе ценит также чуткость, понимание и терпение.

Формирование имиджа руководителя влияют такие характеристики внешности, как аккуратность, опрятность, соответствие костюма ситуации. Как известно, аккуратность и опрятность являются приоритетной ценностью консервативного образования наряду с дисциплиной и послушанием, они оказывают серьезное влияние на восприятие руководителя [3].

Формирование положительного имиджа требуют от руководителя постоянной тренировки и искусства адаптирования к конкретным ситуациям. Рост конкуренции в сфере образования давно уже заставил руководство образовательных учреждений задумываться о том, как они воспринимаются общественностью. Руководители понимают, что правила игры на современном рынке ужесточились и их имидж во многом влияет на имидж образовательного учреждения.

Понимая это, многие руководители настоятельнее проявляют интерес к своему имиджу, как личностному инструментарию, с помощью которого они могут утвердиться в социальной среде, формировать доверительные отношения с учащимися, родителями и работающим персоналом. В конечном итоге, это помогает обрести профессиональную репутацию и личный авторитет [4].

Эффективное управление образовательным учреждением, как специфического социального социума, немисливо без привлекательного облика того, кто по должностному положению этим занимается. Руководитель образовательного учреждения является публичным деятелем, так как в своей работе он постоянно вступает в общение с пятью социальными группами: учащимися, педагогами, техническим персоналом, родителями и вышестоящим руководством [5]. Кроме этого, ему необходимо поддерживать связь с общественностью своего региона. Поэтому руководителю современного образовательного учреждения необходимо быть обаятельной и авторитетной личностью. Обладание названными характеристиками и их нравственно-профессиональная весомость имеет важное значение для утверждения общественного статуса руководителя образовательного учреждения. Общеизвестно, что без должного социального признания руководитель не может возглавлять образовательное учреждение. Таково одно из существенных отличий определения профессиональной пригодности руководителя как управленца. Таким образом, без положительного, привлекательного имиджа руководителя не может быть и положительного имиджа образовательного учреждения в целом.

### Литература

1. Баранова Л.И. Имидж руководителя образовательного учреждения и его роль в управлении персоналом. ГБОУ ДПО «Челябинский институт переподготовки и повышения квалификации работников образования». 2012
2. Назмутдинов В.Я. Управленческая деятельность и менеджмент в системе образования личности / В.Я. Назмутдинов, И. Ф. Яруллин. - Казань: ТРИ «Школа», 2013
3. Щербаков А.В. Имидж образовательного учреждения / А. В. Щербаков //Справочник руководителя образовательного учреждения. - 2012. - № 9
5. Байбородова, С.А. Положительный имидж образовательного учреждения как фактор повышения качества образования / С. А. Байбородова. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2014. - № 6 (65). - С. 674-676. — URL: [https:// moluch.ru/archive /65/10677/](https://moluch.ru/archive/65/10677/) (дата обращения: 24.02.2023).
6. Трусевич Е.В., Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Внутрикorporативное обучение как элемент процесса управления социально-психологическим климатом педагогического коллектива.

// Проблемы социально-экономического развития Сибири. – Братск : Изд-во БрГУ, 2022. № 1 (47) – С. 49-54.

7. Огородникова В.О., Фалунина Е.В. Роль управленческого консультанта по совершенствованию корпоративной культуры образовательной организации. // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XIV (XX) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2022. – 325 с. С.301-305.

### **The image of the head as one of the components of the image of an educational institution**

Z.P. Mikhalchenko<sup>a</sup>, T.I. Blinova<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>mikhalchenko.zakhar.1999@mail.ru, <sup>b</sup>blinovatjana53@yandex.ru

**Keywords:** positive image of an educational institution, image of the head of an educational institution, components of the image of the head, reputation of an educational institution.

*The article discusses the influence of the image of the head on the image of the educational institution as a whole. The main components of the image of the head are revealed. The main ways to form the image of the head of an educational organization are outlined. The issues of effective management of an educational institution as a specific social society are touched upon, unthinkable without an attractive appearance of someone who is engaged in this by official position, since without a positive, attractive image of the head, there can be no positive image of an educational institution as a whole.*

УДК 159,9

### **Экологическое воспитание как основа формирования экологического сознания детей младшего школьного возраста**

Ю.Д. Мосейчук<sup>a</sup>, Н.Н. Лебедева<sup>b</sup>, Е.В. Фалунина<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>julia19963841@gmail.com, <sup>b</sup>naumova\_bratsk@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Ключевые слова:** экологическое сознание, природобезопасная деятельность, экологическая психология, экологическая личность, знания о природе, саморегуляция, воспитание экологического сознания, экологическое сознание младших школьников.

*В статье раскрывается понятие «Экологическое сознание» и на примере научных работ объясняется важность внедрения этого понятия в образовательный процесс младших школьников не только в виде рассказа о важности природы и самоопределения «Я и природа», но и научению природобезопасной и охранной деятельности по отношению к ней, а именно на примере живых уголков в классе, заботе о животных, так как это затрагивает обе сферы развития младших школьников – и предметно-деятельностную, и эмоционально-чувственную. Отмечено направление, которое предполагает разностороннюю методическую и технологическую подготовку, даёт комплекс умений, позволяющих эффективно осуществлять процесс экологического образования и воспитания (проведение экскурсий в мир природы, организация учебных*

*экологических троп, летних экологических лагерей, подготовка и проведение экологических праздников, игр, организация экологических акций и движений, просветительская деятельность и т.п.).*

Личностно-ориентированное обучение – это определенный континуум обучения, учебно-воспитательной деятельности, воспитания, самовоспитания, социализации. Это единство всех процессов, которые развивают, социализируют, формируют, «создают» личность. Решение задач гуманизации образования в направлении личностно-ориентированной модели воспитания требует разработки новейших технологий, современных форм и методов педагогической деятельности в направлении создании условий для раскрытия потребностей, способностей и возможностей каждого ребенка [1].

На сегодняшний день экологическое сознание личности изучается основательно с позиций психологии. Несоответствие организации пространственно-предметной среды человека к его психологической природе рассматривается в работах Ю.Г. Абрамова, А.М. Ковалева, К. Линч, А.М. Левочкин, Х. Мюррей, В. Мишель, Ю.М. Швалб и др. Учеными установлено, что наибольшее деструктивное влияние пространственно-предметной среды на личность наблюдается именно в младшем школьном возрасте.

Экологическое сознание, как высший уровень психического отражения природной и искусственной среды, своего внутреннего мира, рефлексии о месте и роли человека в мире природы, а также способность к саморегуляции данного отображения, рассматривают в своих работах Н.Б. Мельник, А.Н. Павленко, В.Н. Кравец, А.А. Плешакова, Л.С. Стахов и др.

С.Н. Бегидова, И.В. Макрушина, Ю.Г. Марков отмечали, что важным условием формирования экологического сознания является превращение внешних мотивов и стимулов во внутренние мотивы личности, что позволяет способствовать формированию природобезопасной деятельности без контроля с внешней стороны.

Понятие сознания в психологической науке определяется как высший уровень психического отражения и саморегуляции, присущий только человеку. Сознание характеризуется активностью и интенциональностью, а потому сознание – это всегда осознанность чего-то. В силу указанного выше и с позиции экологической психологии, целесообразно рассматривать экологическое сознание, по мнению Т.А. Евдокимовой [8], как высший уровень психического отражения естественной и искусственной среды, своего внутреннего мира, рефлексия относительно места и роли человека в биологическом, физическом и химическом мире, а также саморегуляция и поведение на основе данного отражения. Как отмечает А.Н. Захлебный [10] экологическому сознанию присущи все признаки сознательной деятельности человека в целом с той разницей, что он наделен экологическим содержанием. Экологическое сознание личности формируется на основе двух взаимообусловленных составляющих: индивидуального и общественного сознания. Индивидуальное экологическое сознание является уникальным явлением, которое обуславливается внешними факторами (социальным окружением, политическим и информационным влиянием, экономическим уровнем, экологическим развитием и т.д). При этом данные факторы являются независимыми от сознания и проявляются через призму внутреннего мира личности. Оно включает в себя ценности, личностные смыслы, доминирующие установки, социальные стереотипы, личные желания, стремление и тому подобное [19]. Иными словами, индивидуальное экологическое сознание включает в себя все психические процессы, личностные качества и состояния; формируется на основе обобщенных норм и стереотипов социума через призму внутреннего мира индивида, что подтверждается и в работах В.И. Дубового [6], [18].

На основе исследований экологической психологии об особенностях, закономерностях и механизмах развития экологического сознания, появляется возможность разработки специфических принципов и методов педагогического

воздействия с целью управления этим процессом. Целью экологического образования является формирование экологической личности.

Экологическая личность, как показали исследования наделена эгоцентрическим типом экологического сознания. Такой тип сознания характеризуется доминантной гармоничной взаимосвязью, взаимодействием и взаиморазвитием человека и окружающей среды [4].

Высшая ценность взаимодействия личности с окружающим миром, по мнению С.Д. Дерябо, заключается в гармоничном развитии человека и природы, где:

- человек рассматривается как один из членов природного сообщества при отказе от иерархического строения мира;
- ум человека не дает ему привилегий, а наоборот накладывает на него дополнительные обязательства и ответственности в отношении окружающего мира;
- социум не противопоставит миру природы, а является элементом единой системы;
- целью взаимодействия с окружающим миром является максимальное удовлетворение как потребностей каждого отдельного человека, так и всего природного сообщества;
- коэволюционный процесс развития человека и природы понимается как совместная эволюция биологических видов, взаимодействующих в экосистеме, где изменения, затрагивающие какие-либо признаки особей одного вида, приводят к изменениям у другого или других видов.

Сохранение биосферы является необходимым условием выживания человечества, экология постепенно становится мировоззренческой наукой, интегрирующей результаты разных научных течений и определяющей поведение человека по отношению к окружающему миру и к самому себе [2].

Для сохранения геоэкологической среды, в которой обитает человек, нужно формировать экологическую культуру у подрастающего поколения уже с ранних лет.

По определению Л.П. Салеевой-Симоновой, экологическая культура – это качество личности, компонентами которой являются:

- интерес к природе и проблемам ее охраны;
- знания о природе и способах ее защиты и устойчивого развития;
- нравственные и эстетические чувства по отношению к природе;
- экологически грамотная деятельность по отношению к природной среде;
- мотивы, определяющие деятельность и поведение личности в природном окружении.

По мнению Л.П. Симоновой, формирование экологической культуры, определяющей отношение к окружающей среде, надо рассматривать как сложный комплексный процесс, который во многом зависит от возрастных особенностей и возможностей учащихся. Экологическая культура подразумевает собой экологическое образование и экологическое воспитание [18].

Формирование у детей практических навыков и умений в разнообразной деятельности в природе; при этом деятельность детей должна иметь природоохранительный характер. В ходе реальной деятельности в природе (уход за животными и растениями в уголке природы и на участке, участие в природоохранительной работе) дети осваивают умения создавать для растений и животных условия, близкие к природным, с учетом потребностей живых организмов. Важными являются осваиваемые детьми умения предвидеть последствия негативных поступков, правильно вести себя в природе, сохранить, сохранять целостность отдельных живых организмов и систем. Именно освоение детьми практических навыков и умений делает отношение к природе не созерцательным, а осознанно-действенным [15].

Младший школьный возраст – самоценный этап в развитии экологического сознания личности. В этот период происходит качественный скачок, в значительной

степени определяющий процесс развития экологического сознания личности в дальнейшем, выражающийся в формировании у ребёнка осознанного отношения к окружающему миру, в том, что он начинает выделять себя из окружающей среды, преодолевает в своём мироощущении расстояние от «я - природа» до «я и природа», разворачивается эмоционально-ценностное отношение к окружающему; интенсивность накопления личного опыта по взаимодействию с окружающим миром приводит к формированию прочной наглядно-образной картины окружающего мира, определяющий процесс развития экологической культуры личности в дальнейшем; завершается процесс формирования основ нравственно-экологической позиции личности до характерных проявлений её во взаимодействии ребёнка с окружающими» [5].

Ребёнок младшего школьного возраста осваивает окружающий мир на предметно-деятельностной и эмоционально-чувственной основе. Сформированная в этот период наглядно-образная картина мира является важнейшим фактором развития экологического сознания личности в подростковом возрасте. В связи с этим особую значимость имеет непосредственный контакт ребёнка с представителями животного и растительного мира, опыт общения с природой, качественная сторона взаимодействия с окружающим миром [11].

Важнейшей закономерностью процесса формирования экологического сознания младших школьников определяется постепенное преодоление ребёнком мифологического мироощущения, выделение природы и самого себя как самостоятельных объектов и переход к осознанному взаимодействию с окружающей средой [14]. При этом интенсивность эмоционально-чувственного восприятия не снижается на протяжении всего возрастного периода: от «метода» взаимодействия с окружающим переходит в мотивационную сферу. Если для первоклассника восхищение красотой – самоцель, то в третьем классе – восхищение красотой растения – мотив экологических действий (полить, защитить и др.).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что развитие экологического сознания и мышления на основе активной жизненной позиции является результатом экологического воспитания детей младшего школьного возраста.

Успех экологического воспитания и образования в школе зависит от использования разнообразных форм работы, их разумного сочетания. Эффективность определяется также преимуществом деятельности учащихся в условиях школы и условиях окружающей среды.

Как уже было выше сказано, экологические представления формируются у детей младшего школьного возраста в первую очередь на уроках окружающего мира. Знания, переведенные в убеждения, формируют экологическое сознание.

Следовательно, приобретает актуальность поиск технологий, средств, методов обучения и диагностики экологических качеств детей младшего школьного возраста, обеспечивающих формирование ценностного отношения к природе, умения оценивать своё поведение окружающих людей и уверенно действовать с опорой на собственные знания.

Методическое направление предполагает разностороннюю методическую и технологическую подготовку, даёт комплекс умений, позволяющих эффективно осуществлять процесс экологического образования и воспитания (проведение экскурсий в мир природы, организация учебных экологических троп, летних экологических лагерей, подготовка и проведение экологических праздников, игр, организация экологических акций и движений, просветительская деятельность и т.п.) [19].

## **Литература**

1. Данилюк А.Я. Духовно-нравственное воспитание российских школьников / [Текст] А.Я. Данилюк // Педагогика. - 2012. - N 4. - С. 55-64.

2. Дежникова Н.С. [и др.]. Воспитание экологической культуры у детей и подростков : экол. занятия, сюжет.-ролевые игры, сценарии лит.-экол. праздников [Текст] / Н.С. Дежникова [и др.]. - М.: Педагогическое общество России, 2000. - 63 с.
3. Дерябо С.Д. Экологическая педагогика и психология / С.Д. Дерябо, В. А. Ясвин. - Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. - 480 с.
4. Дзятковская Е.Н. Психологические проблемы школьного экологического образования [Текст] / Е.Н. Дзятковская // Гуманитарный вектор. - 2014. - № 1 (37) - С. 125-136.
5. Духовно-нравственное воспитание младших школьников в современных условиях [Текст] // Начальное образование. - 2010. - № 2. - С. 3-8.
6. Ермаков Д.С., Суравегина И.Т. От изучения экологии к решению экологических проблем / Д.С. Ермаков, И.Т. Суравегина. Монография. – Новомосковск: УРАО, 2015. – 132 с.
7. Захлебный А.Н. Надпредметность школьного экологического образования / А. Н. Захлебный, Е.Н. Дзятковская // Экологическое образование. – 2007. – №4. – С. 9–17.
8. Фалунин А.Ф., Никифорова В.А., Фалунина Е.В. Экология сознания как междисциплинарное научное направление. // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей LVI Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2021. 314 с.
9. Фалунин А.Ф., Никифорова В.А., Фалунина Е.В. Становление экологической психологии как области научного знания. // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции проблемы развития регионов Сибири. Труды Братского государственного университета Серия «Гуманитарные и социальные науки». Братск: БрГУ, 2021. 189 с.

### **Ecological education as a basis for the formation of ecological consciousness of primary school children**

Y.D. Moseychuk<sup>a</sup>, N.N. Lebedeva<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>julia19963841@gmail.com, <sup>b</sup>naumova\_bratsk@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Keywords:** ecological consciousness, nature-safe activity, ecological psychology, ecological personality, knowledge about nature, self-regulation, education of ecological consciousness, ecological consciousness of younger schoolchildren.

*The article reveals the concept of "Ecological consciousness" and, using the example of scientific works, explains the importance of introducing this concept into the educational process of younger schoolchildren not only in the form of a story about the importance of nature and self-determination "I and nature", but also teaching nature-safe and protective activities in relation to it, namely, by the example of living corners in the classroom, taking care of animals, as it affects both areas of development of younger schoolchildren, both subject-activity, and emotional-sensual. The direction is noted, which assumes a versatile methodological and technological training, gives a set of skills that allow to effectively carry out the process of environmental education and upbringing (conducting excursions to the world of nature, organizing educational ecological trails, summer ecological camps, preparing and holding ecological holidays, games, organizing environmental actions and movements, educational activities, etc.).*

УДК 37.062.1

### **Изучение интеграции иностранных студентов к обучению в вузе: постановка проблемы**

К.С. Овсянников<sup>a</sup>, Е.В. Мирошниченко<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>k.spartakovich@mail.ru, <sup>b</sup>eva.miroshnichenko.72@mail.ru

**Ключевые слова:** иностранные студенты, интеграция, этнопсихологические особенности, компоненты структуры личности, личностный подход.

*В данной статье рассматривается проблема интеграции иностранных студентов к обучению в вузе. Показано, что в отечественной психолого-педагогической науке данная проблема не изучена в должной мере. В настоящее время многие отечественные вузы считают обучение иностранных граждан значимым направлением системы высшего образования, подтверждая свою точку зрения активной агитацией иностранных абитуриентов с помощью различных приемных кампаний. Но насколько данный процесс важен для нашего образования, настолько же он и сложен. Феномен интеграции многогранен и многообразен в своей сущности. Так на основании теоретического изучения интеграции иностранных студентов были выделены основные положения данной проблемы.*

Современная социальная ситуация развития российского общества указывает на необходимость развития полноценного поликультурного пространства. Данная проблема приобретает особую значимость, учитывая, что в каждой сфере жизнедеятельности мы соприкасаемся с другими этносами и культурами, которые плотно закрепились на всей территории страны. Россия является полиэтническим, а, следовательно, и поликультурным государством. На распространенность поликультурности в Российской Федерации указывают: многообразие этносов, проживающих на территории страны (русские, татары, башкиры, чеченцы и т.д.) и имеющие свои уникальные этнопсихологические особенности; различные религиозные верования (христианство, буддизм, ислам), наличие национально-культурных объединений («Армянская диаспора», «Русско-арабское содружество», национально-культурная автономия корейцев г. Волгограда и др.); постоянное усиление миграционных потоков, связанных с социально-экономическими, политическими, религиозными мотивами и др. Россия многие годы является привлекательной для иностранных студентов, приезжающих получить качественное высшее образование, стать квалифицированными, востребованными и конкурентоспособными специалистами на рынке труда.

В настоящее время российские вузы ведут активные кампании по привлечению иностранных студентов к обучению, но чаще всего деятельность вуза ограничивается учебным процессом. Решение образовательных задач невозможно без включения иностранных студентов в воспитательный процесс вуза. Данную проблему необходимо решать комплексно с применением личностного подхода в образовании.

Таким образом, на первый план выходят проблемы, связанные с интеграцией личности иностранных студентов в поликультурный образовательный процесс вуза. Для иностранных студентов, этнопсихологические особенности которых строятся на основании разных религиозных верований, культурных особенностях и условиях обучения и воспитания в пределах другой страны, процесс интеграции становится затруднительным, ведь для полноценного протекания данного процесса необходим комплексный учет всех особенностей.

По нашему мнению, одними из главных показателей интеграции личности иностранных студентов в поликультурный образовательный процесс вуза являются: уровень социально-психологической адаптации; знания истории; культуры и ценностей своей страны и той, в которой обучается студент; уровень толерантности по отношению к представителям других этносов; умение выстраивать адекватное взаимодействие с



представителями разных культур и координировать свою деятельность с ними. Основной проблемой находим здесь адаптацию личности к новой социокультурной среде.

Методологической основой нашего исследования выступили работы ряда отечественных ученых. Проблемами поликультурного образования занимались: Н.В. Бордовская, С.К. Бондырева, З.Т. Гасанов, А.Н. Джурицкий, Л.М. Дробижева, И.Д. Лельчицкий, А.А. Реан, В.С. Торохтий, В.А. Ясвин. Данные исследователи подчеркивают, что поликультурность в образовательной среде необходима и обращают внимание на важность межкультурного и полиэтничного взаимодействия. Данный процесс необходим в контексте межкультурного обмена опытом и знаниями, так как, непосредственно взаимодействуя с представителями различных культур. Возникает потребность не только узнать что-то новое о том или ином этносе, но и поделиться мнением и взглядами, а также передать культурный опыт.

Изучая этнопсихологические особенности иностранных студентов, мы обратились к работам А.В. Авксентьева, И.Е. Бобрышевой, Г.В. Валетовой, М.Н. Вятютнева, Л.М. Дробижевой, А.А. Зворыкина, А.В. Золотова, Д.С. Лихачева, Э.С. Маркаряна, Е.И. Пассова и др.

Так, М.Н. Вятютнев, акцентируя внимание на наличии индивидуальных стилей усвоения, допускает возможность при подготовке учебных материалов рассматривать факторы, связанные с особенностями овладения русским языком учащимися различных национальных контингентов, а также сложившиеся в их лингводидактике традиции [3].

По мнению Е.И. Пассова, любая человеческая способность является синтезом врожденного и приобретенного в процессе индивидуального развития. Чтобы успешно обучать иностранным языкам, нужно уметь учитывать, замерять уровень способностей учащихся и постоянно развивать их. Иностранному студенту, по мнению автора, часто не выполняет какое-либо задание только потому, что он не знает, как этого достичь, не владеет алгоритмом реализации поставленной цели [6].

Рассмотрев теоретические положения по данной проблеме, мы выяснили, что именно феномен интеграции личности иностранных студентов в поликультурный образовательный процесс вуза в психолого-педагогической науке не является изученным в должной мере. Таким образом, мы считаем, что интеграцию иностранных студентов к обучению вузу, нужно рассматривать учитывая как этнопсихологические особенности личности, так и особенности поликультурного образовательного процесса одновременно.

Мы можем утверждать, что поступление в вуз является важным этапом в жизни каждого человека. В этот период происходит активное развитие профессионального самоопределения и процессов самосознания. Вступление в права студента еще недавнего школьника может свидетельствовать о социальной и интеллектуальной зрелости личности, а также о выборе профессиональной направленности познавательных потребностей и мотивации к получению знаний. Студенты сталкиваются с проблемами, с которыми ранее им не приходилось встречаться. Одна из таких проблем - попадание в абсолютно новую социокультурную среду. Студентам приходится заново подстраиваться под образовательный процесс учебного заведения, заводить новые знакомства и устанавливать межличностные контакты на более высоком и формальном уровне.

В.А. Ясвин считает, что сам по себе образовательный процесс представляет собой совокупность влияний на личность и условий формирования этой личности, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении.

Особая роль в современном высшем образовании отводится поликультурности в процессе образования. В рамках процесса поликультурного образования на ведущие позиции выходит проблема формирования поликультурной образовательной среды, которая, в свою очередь, дает возможности изучения многообразия этносов, обращает внимание студентов на культурные ценности, а также на различия и сходства в понимании культур и учит межкультурной коммуникации в рамках учебного процесса [7]. Создание

особой образовательной среды, которая дает возможность познакомить учащихся с культурой и обычаями других стран, является одной из целей организации учебной и воспитательной работы (И.Д. Лельчицкий).

Л.М. Дробижева отмечает, что в реалиях полиэтничного и многокультурного российского государства поликультурная образовательная среда становится неотъемлемой частью современной системы образования, которая в свою очередь способствует получению и применению учащимися знаний о других культурах и этносах, выявлению общего и уникального в их традициях, культурных ценностях, образе жизни народов, воспитанию обучающихся в духе уважения инокультурных систем.

Отмечается, что качество современной системы высшего образования обуславливается наличием такого критерия, как владение знаниями, умениями и навыками, необходимыми для сотрудничества и межкультурного, межличностного взаимодействия с представителями иных культур, достижение молодыми людьми необходимого уровня поликультурной образованности (С.К. Бондырева).

Таким образом, в настоящее время в нашей стране достаточно активно развивается поликультурное образование. В свою очередь, данный компонент высшего образования имеет свои особенности, задачи, цели и функции. Но процесс становления «здоровой» поликультурной образовательной среды никак не сможет являться полноценным в своей реализации, если не учитывать личностные, социокультурные и этнические особенности иностранных студентов.

Одной из основных особенностей иностранных студентов при попадании в новый поликультурный образовательный представляется низким уровнем знания иностранного для них русского языка. А также изучение неродного языка и параллельное обучение на этом языке, с уклоном к определенной профессиональной отрасли. Ко всему прочему, такие факторы, как уровень языковой подготовки, практика общения и взаимодействия, социокультурная среда своего этноса, предшествующий образовательный опыт и адаптация, необходимо учитывать при организации образовательного процесса иностранных студентов. Основываясь на исследования отечественных ученых (И.Е. Бобрышевой, Э.С. Маркаряна и др.), мы можем сделать вывод, что подавляющее большинство иностранных студентов не воспринимают чтение на русском языке на слух. Использование вспомогательных средств обучения (схемы, графики, видео и т.д.) также ограничено, поскольку в этом случае студенты будут бездумно механически переписывать текст, не пытаясь вникнуть в суть излагаемого материала. В связи с этим преподаватели вынуждены углубляться в наиболее важные моменты лекции и записывать их на доске, ожидая, когда студенты разберутся в увиденном (иногда с помощью переводчика) и вникнут в суть.

По нашим наблюдениям в большинстве отечественных вузов численно преобладают иностранные студенты из стран – бывших республик Советского союза. Для более наглядной демонстрации этнопсихологических особенностей иностранных студентов мы выделили группу студентов из стран мусульманского мира (Таджикистан, Узбекистан, Туркменистан и др.). Одной из отличительных этнопсихологических черт студентов-мусульман является их повышенная импульсивность и эмоциональность, когда ответы или реплики сопровождаются бурными комментариями или жестикомацией. Такая реакция часто вызывает негативную реакцию со стороны преподавателей или окружающих, хотя с позиций самих студентов ничего предосудительного в таких действиях нет, так как такое поведение является абсолютно нормальным в их культурном пространстве. Выражение эмоций и реакция на окружающую среду именно из-за импульсивности является неотъемлемым признаком общения, а сдержанность наоборот, часто может быть истолкована как нежелание вступать в контакт. Очень важной этнопсихологической особенностью студентов из исламского мира является отношение ко времени и какому-либо распорядку. При работе с такими студентами, особенно на начальном этапе, необходимо учитывать, что время для них понятие относительное. В

общении, какой бы характер оно ни имело, главное не столько результат, сколько процесс. На этом может основываться и отношение к такому обязательному для нас явлению, как пунктуальность, а отсюда и частые опоздания.

Также мы можем выделить иностранных студентов из стран Закавказья (Азербайджан, Армения, Грузия и др.). Этнопсихологические и социокультурные особенности студентов этого региона: острый ум, высокая общеобразовательная подготовка, предприимчивость, коммуникабельность, гордость за свою национальную культуру и традиции программ. В динамике поведения проявляется яркая эмоциональность, быстрое установление контактов, стремление перейти к неформальному общению, уменьшить социальную дистанцию, но при этом чувствительность к проявлению неуважения, поверхностному отношению, игнорированию

Исходя из вышесказанного, мы видим, что у разных этнических групп выделяются разные этнопсихологические особенности. Проявление данных особенностей будет зависеть от многих личностных показателей (темперамент, характер, условия воспитания личности, уровень сформированности коммуникативных навыков и ценностных ориентиров личности и др.). Также важными здесь видим этнопсихологические особенности, связанные с адаптацией личности иностранных студентов. Процесс адаптации сопровождается приобретением нового социального статуса, привыканием к новым условиям, ритму жизни и обучения, выработкой новых умений и навыков, получением нового опыта, формированием новых личностных качеств как отдельного индивида, так и члена нового социума (студенты, преподаватели, соседи в общежития) и т.д. иностранных студентов.

Таким образом, мы считаем, что при всем многообразии этнопсихологических особенностей иностранных студентов, риски, связанные с проявлением особенностей, будут значительно снижены, если в структуру деятельности вуза будет введена программа интеграции личности иностранных студентов в образовательный процесс вуза.

Проблема интеграции всегда имела высокую значимость в рамках изучения большинства наук, занимающихся рассмотрением роли человека и его деятельности в обществе. Так, например, в социологии интеграцию принято рассматривать как процесс соединения обособленных, разрозненных частей в единое целое на основе их взаимодополняемости и согласованности (Э. Дюркгейм, О. Конт).

Философия рассматривает интеграцию как процесс или определенное действие, цель которого - соединение, объединение или восстановление и результат которого - целостность (Г. Спенсер).

Культурология обозначает интеграцию как объединение частей социокультурной системы для сохранения необходимых предпосылок ее воспроизведения и для удовлетворения своих инстинктивных потребностей (У. Самнер).

В педагогике, в широком смысле, «интеграция» - высшая форма выражения единства целей, принципов и содержания организации процесса обучения и воспитания, результатом функционирования которых является формирование у обучаемых качественно новой целостной системы знаний и умений.

В психологии, рассмотрим определение, данное К. Юнгом. Он считал, что интеграция на личностном уровне определяет такое состояние психики, при котором все составляющие элементы индивида, его черты или качества действуют согласованно как единое целое.

Исходя из вышесказанного, определяем «интеграцию» как процесс объединения субъектов в сплоченную группу под влиянием взаимного притяжения, возникшего на основе чувств симпатии и совпадения нравственных ценностей и установок. То есть интеграция здесь ни что иное как результат комплексного проявления различных качеств, под воздействием которых личность становится полноценной частью общества. Для интеграции личности необходимо стремиться к межличностному взаимодействию (в т.ч. и межкультурному), являться носителем уникальных ценностей и принимать ценности

других в свою структуру. Постоянно стремиться к познанию нового, развивать когнитивную сферу. Уметь социально и психологически адаптироваться к условиям постоянно меняющейся внешней среды.

Рассматривая интеграцию иностранных студентов в поликультурный образовательный процесс вуза, необходимо учитывать их этнопсихологические особенности их личности. Иностранные студенты являются носителями разных языков и культур, представляющих различные религиозные конфессии, а также имеют различные психологические и национально-этнические особенности, разный уровень предметных знаний [3]. К тому же стоит отметить, что многие иностранные студенты сталкиваются с определенными проблемами в новой для себя социокультурной среде, что и замедляет процесс интеграции. К их числу относятся: личностно-психологические проблемы, адаптация к новой педагогической системе, социально-бытовой фактор, межличностное общение, жизнь в интернациональном общежитии и др.

Исходя из вышесказанного, заключаем, что интеграция личности иностранных студентов имеет психологическую структуру, которая включает в себя когнитивный, ценностный и деятельностный компоненты.

Когнитивный компонент психологической структуры интеграция личности иностранных студентов образован совокупностью формирования интеллектуального фонда личности, способностью различными способами получать информацию о мире в целом, овладевать научными методами исследования. Обуславливается знаниями истории родной культуры и культуры других этносов; о нормах и правилах, принятых в определенной социокультурной среде; о правилах общения при взаимодействии с представителями иных культур; об этнопсихологических особенностях представителей своего и иных этносов.

Ценностный компонент психологической структуры интеграция личности иностранных студентов связан с мировоззрением, нравственностью, ценностями личности и социальными стандартами поведения в социуме (толерантность, асертивность, эмпатия, эмоциональная устойчивость). Самоопределение человека в культуре возможно только на основе ценностных отношений.

Деятельностный компонент психологической структуры интеграция личности иностранных студентов определяется адаптацией иностранного студента к новой социокультурной среде и наличием положительного опыта взаимодействия с представителями разных культур в поликультурной образовательной среде вуза

Исходя из вышесказанного, мы можем заключить, что целенаправленная деятельность вуза, направленная на развитие всех компонентов структуры интеграции, приведет к развитию всех компонентов на высоком уровне, а, следовательно, и к интегрированности личности.

Таким образом, интегрированная личность представляет собой личность, которая формирует индивидуальные особенности, соединяет в себе все факторы и компоненты своей структуры и развивается под влиянием внешних условий.

## **Литература**

1. Бессарабова И.С. Определения поликультурного образования // *Фундаментальные исследования*. – 2007. – № 12. С 478-480.
2. Логвинова О.К. Поликультурное образование в современном вузе: социально-педагогический подход // *Мир науки, культуры, образования*. – 2016. – № 2 (57). С. 161-164.
3. Мирошниченко Е.В. Развитие культуры межнационального общения у будущих педагогов в процессе обучения в вузе: дисс. ... канд. псих. наук. Хабаровск, 2019. 191 с.
4. Пилюгина Е.И. Поликультурная среда вуза как условие формирования самооценки студентов-мигрантов в период социально-психологической в адаптации // *Молодой ученый*. – 2016. – № 5 (109). С. 4-6.

5. Салаватова А.М. Организация поликультурного образования в вузе // Вестник Нижневарттовского государственного университета. – 2019. – № 4. С. 43–49.
6. Фалунина Е.В. Миграция как социально-психологическая проблема. Тезисы // Гуманитарные и социальные проблемы развития регионов Сибири: Материалы VIII Межвузовской научной конференции. 20 – 24 апреля 2009 года. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. – 56 с.
7. Фалунина Е.В. Миграция как социально-психологическая проблема. Тезисы // Труды Братского государственного университета: Сер.: Гуманитарные и социальные проблемы развития регионов: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009 Т. 2. – 316 с.
8. Фалунина Е.В. Анализ сущности, содержания и особенностей поликультурного образования в мировой практике. Основные функции поликультурного образования России. // Российский научный журнал. – 2010. – 5 (18). – С. 174-179.
9. Фалунина Е.В. Обоснование модели подготовки педагогов к работе в поликультурном образовании России. // Российский научный журнал. - 2010. - 6 (19). - С. 190-194.
10. Фалунина Е.В. Цель, задачи, принципы и функции поликультурного образования России // Проблемы социально-экономического развития Сибири.– 2010. – 1. – С. 102-108.

### **Studying the integration of international students into higher education: statement of the problem**

K.S. Ovsyannikov<sup>a</sup>, E.V. Miroshnichenko<sup>b</sup>

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia  
<sup>a</sup>k.spartakovich@mail.ru, <sup>b</sup>eva.miroshnichenko.72@mail.ru

Key words: international students, integration, ethno-psychological features, components of personality structure, personal approach.

*The article deals with the problem of integration of foreign students in higher education. It is shown that in the domestic psychological and pedagogical science this problem has not been adequately studied. At the present time many domestic universities consider international students' training as a significant direction of higher education system, confirming their point of view by active agitation of foreign applicants with the help of various admission campaigns. But as important as this process is for our education, it is also complicated. The phenomenon of integration is multifaceted and diverse in its essence. Thus, on the basis of theoretical study of integration of foreign students the main provisions of this problem were highlighted.*

УДК 159,9

### **Учебная мотивация и особенности её изучения у будущих педагогов-психологов в образовательной практике вуза**

В.В. Паздников<sup>a</sup>, Е.В. Фалунина<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>ruds\_22@icloud.com, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: учебная мотивация; особенности изучения учебной мотивации в вузе.

*В статье раскрывается понятие «учебная мотивация» и на примере ряда научных исследований отечественных психологов объясняется актуальность проблемы изучения учебной мотивации у будущих педагогов-психологов в образовательной практике вуза. Анализ научной литературы показал, что в теории можно встретить много определений мотивации, которые разделяют по двум направлениям: в первом – мотивация рассматривается со структурных позиций, которые являются совокупностью факторов или мотивов; во втором – мотивация представлена как механизм, некое динамичное образование. Отмечено, что основной целью исследования стало изучение учебной мотивации будущих психологов образования. Объектом исследования выступила учебная мотивация, причем рабочая гипотеза предполагала, что уровень развития учебной мотивации зависит от направленности личности студентов образовательной организации.*

Реформирование российской системы образования трансформировало отношение к психологическим профессиям и в целом к психолого-педагогическому образованию. Организация региональных психологических центров и служб, включение психологов в различные сферы деятельности способствуют осознанию психологами значимости своей профессии и, соответственно, меняют требования, предъявляемые к специалисту, соотнося уровень его подготовки с мировыми стандартами.

Для профессиональной подготовки психологов образования, готовых к решению актуальных целей и задач, стоящих перед современным российским обществом, был введен новый стандарт высшего образования по направлению подготовки «психолого-педагогическое образование» и разработан профессиональный стандарт педагога-психолога (психолога в сфере образования).

Мотивация является главной движущей силой в процессе формирования будущего педагога-психолога. Эффективность учебного процесса прямо связана с тем, насколько высока мотивация овладения будущей профессией. На успешность обучения большое влияние оказывают различные факторы: мотивы, интересы, ценностные установки и потребности, навыки по переработке информации, полученные ранее знания, умения и навыки, общеобразовательный уровень.

Роль мотивации в учебном процессе, её содержательные характеристики и виды, особенности развития и целенаправленного формирования в отечественной психологии изучали А.А. Вербицкий, В.К. Вилюнас, А.И. Гебос, О.С. Гребенюк, Е.П. Ильин, А.Н. Леонтьев, Т.И. Лях, А.К. Маркова, Е.Ю. Патяева, А.А. Реан, П.М. Якобсон, В.А. Якунина.

В трудах многих исследователей отмечается, что современный выпускник высшего учебного заведения должен не только владеть специальными знаниями, умениями и навыками, но и ощущать потребность в достижениях и успехе, иметь интерес к накоплению знаний, самостоятельной деятельности и непрерывному самообразованию для того, чтобы быть востребованным на рынке труда. Достижение обучающихся такого уровня профессионального становления возможно только при наличии высокого уровня учебной мотивации, предполагающей своевременный переход от внешней мотивации к внутренней. Большую роль в изучении проблемы такого перехода внесли И.Р. Алтунина, В.Г. Асеев, Л.И. Божович, В.К. Вилюнас, Р.А. Жданова, Е.П. Ильин, А.К. Маркова, Т.А. Матис, Г.И. Шукина, П.М. Якобсон. Авторы обращают внимание на тот факт, что проблема мотивации учебной деятельности студентов вуза особенно обострена в период с 17 до 20 лет и является, в настоящее время, наиболее пассивной частью общества.

Преподаватели вуза постоянно сталкиваются с отсутствием регулярной и целенаправленной учебной деятельности студентов и необходимостью ее мотивировать.

Анализ научной литературы показал, что в теории можно встретить много определений мотивации, которые разделяют по двум направлениям. В первом – мотивация рассматривается со структурных позиций, которые являются совокупностью факторов или мотивов; во втором – мотивация представлена как механизм, некое динамичное образование. Многие психологи подразумевают под мотивацией детерминацию поведения.

Многие психологи выделяют ряд аспектов мотивации, среди которых базовую основу составляют потребности и мотивы [1].

Потребность – это направленность активности человека, психическое состояние, создающее предпосылку деятельности. Потребность выступает как форма связи человека с внешним миром. Согласно теории деятельности (А.Н. Леонтьев), потребность связана с внешними условиями деятельности; порождая и продолжая совершенствовать предметы потребления, человек наряду со способностями развивает свои потребности.

Мотив – осознанное или неосознанное побуждение к деятельности, свойство, которое приобретает в конкретной ситуации материальный или идеальный предмет (объект), на который направлена деятельность и ради которого она осуществляется [2].

Широкое обсуждение, особенно в зарубежной психологической литературе, получили два вида мотивации и их признаки, которыми они различаются. Это экстринсивная и интринсивная мотивации. Первая обуславливается непосредственно внешними обстоятельствами и условиями. Второй вид мотивации можно назвать внутренней, которая связана, по своей сути, с личностными диспозициями: желания, интересы, потребности и т.д. так же интринсивную мотивацию можно характеризовать действиями и поступками, совершаемыми «по доброй воле» субъекта [3].

Данной позиции придерживался Х. Хекхаузен. Он отмечает, что мысль об описании поведения характеризующимся или мотивацией интринсивно, т.е. «изнутри», или экстринсивно, т.е. «извне» существует, примерно, столько же сколько и экспериментальная психология мотивации.

По мнению Е.П. Ильина мотивация и мотивы не могут быть только внутренними или только внешними. Так как они всегда являются внутренне обусловленными, но в тоже время могут зависеть от внешних факторов.

Важной характеристикой мотивации, по мнению В.Г. Асеева, является ее двумодальное строение – положительной и отрицательной модальности. Эти модальности побуждений могут проявляться с разных сторон: с одной стороны – в необходимости; а с другой стороны – во влечении и потребности [4]. Автор, на базе рассуждений о природе эмоций С.Л. Рубенштейна, отмечал, что эмоциональные процессы приобретают положительный или отрицательный характер в зависимости от того, находится ли действие, которое индивид производит, и воздействие, которому он подвергается, в положительном или отрицательном отношении к его потребностям, интересам, установкам» [5].

Изучая мотив как структурный компонент учебной деятельности, нами было обнаружено, что под понятием «деятельности» в психологии принято понимать активное взаимодействие человека со средой, в котором он достигает сознательно поставленной цели, возникшей в результате появления у него определенной потребности, мотива.

Показано, что учение имеет место там, где действия человека управляются сознательной целью усвоить определенные знания, умения, навыки, формы поведения и деятельности. Учение – специфически человеческая деятельность, причем оно возможно лишь на той ступени развития психики человека, когда он способен регулировать свои действия сознательной целью. Учение предъявляет требования к познавательным процессам (памяти, сообразительности, воображению, гибкости ума) и волевым качествам (управлению вниманием, регуляции чувств и т. д.).

В учебной деятельности объединяются не только познавательные функции деятельности (восприятие, внимание, память, мышление, воображение), но и потребности, мотивы, эмоции, воля.

В ходе учебной деятельности происходят изменения:

- в уровне знаний, умений и навыков;
- в уровне сформированности отдельных сторон учебной деятельности;
- в умственных операциях, особенностях личности, т.е. в уровне общего и умственного развития.

Учебная деятельность – это, прежде всего, индивидуальная деятельность. Она сложна по своей структуре и требует специального формирования. Как и труд, учебная деятельность характеризуется целями и задачами, мотивами.

Побудителем учебной деятельности является система мотивов, органично включающая в себя познавательные потребности; цели; интересы; стремления; идеалы, а также мотивационные установки, которые придают ей активный и направленный характер, входят в структуру и определяют ее содержательно-смысловые особенности.

Названная система мотивов образует учебную мотивацию, которая характеризуется как устойчивостью, так и динамичностью.

Доминирующие внутренние мотивы определяют устойчивость учебной мотивации, иерархию ее основных подструктур. Социальные мотивы обуславливают постоянную динамику вступающих в новые отношения друг с другом побуждений. А.К. Маркова отмечает, что становление мотивации – есть не простое возрастание положительного или усугубление отрицательного отношения к учению, а стоящее за ним усложнение структуры мотивационной сферы, входящих в неё побуждений, появление новых, более зрелых, иногда противоречивых отношений между ними [5].

По мнению А.К. Маркова качества мотивов могут быть:

- содержательными, связанными с характером учебной деятельности (осознанность, самостоятельность, обобщенность, действенность, доминирование в общей структуре мотивации, степень распространения на несколько учебных предметов и др.);
- динамическими, связанными с психофизиологическими особенностями ребенка (устойчивость мотива, его сила и выраженность, переключаемость с одного мотива на другой, эмоциональная окраска мотивов) и т.д. [2].

Учебная мотивация определяется как частный вид мотивации, включенный в определенную деятельность – учебную деятельность.

Учебная мотивация позволяет развивающейся личности определить не только направление, но и способы реализации различных форм учебной деятельности, задействовать эмоционально-волевую сферу. Она выступает в качестве значимой многофакторной детерминации, обуславливающей специфику учебной ситуации в каждый временной интервал.

Как и любой другой вид, учебная мотивация, отмечает А.Г. Асмолов, определяется целым рядом специфических для той деятельности, в которую она включается, факторов:

- характером образовательной системы;
- организацией педагогического процесса в образовательном учреждении;
- особенностями самого обучающегося (пол, возраст, уровень интеллектуального развития и способностей, уровень притязаний, самооценка, характер взаимодействия с другими учащимися и т.д.);
- личностными особенностями преподавателя вуза, и прежде всего, системой его отношений к обучаемому и к самой преподавательской деятельности;
- спецификой учебного предмета [6].

Учебная деятельность является полимотивированной, так как активность обучающегося имеет различные источники. Принято выделять три вида источников активности: внутренние, внешние, личные.



К внутренним источникам учебной мотивации относятся познавательные и социальные потребности (стремление к социально одобряемым действиям и достижениям).

Внешние источники учебной мотивации определяются условиями жизнедеятельности обучаемого, к которой относятся требования, ожидания и возможности. Требования связаны с необходимостью соблюдения социальных норм поведения, общения и деятельности. Ожидания характеризуют отношение общества к учению как к норме поведения, которая принимается человеком и позволяет преодолевать трудности, связанные с осуществлением учебной деятельности. Возможности – это объективные условия, которые необходимы для развертывания учебной деятельности (наличие образовательного учреждения, учебников, библиотеки и т.д.) [7].

Среди названных источников активности, мотивирующих учебную деятельность, особое место занимают личные источники. К их числу относятся интересы, потребности, установки, эталоны и стереотипы, и другие, которые обуславливают стремление к самосовершенствованию, самоутверждению и самореализации в учебной и других видах деятельности.

Взаимодействие внутренних, внешних и личных источников учебной мотивации оказывает влияние на характер учебной деятельности и ее результаты. Отсутствие одного из источников приводит к переструктурированию системы учебных мотивов или их деформации [8].

Таким образом, основной целью нашего исследования стало изучение учебной мотивации будущих психологов образования. Объектом исследования выступила учебная мотивация. Рабочая гипотеза предполагала, что уровень развития учебной мотивации зависит от направленности личности студентов образовательной организации.

В качестве теоретико-методологической основы исследования нами были определены следующие положения:

- основные общенаучные исследовательские принципы: принцип единства сознания и деятельности, принцип детерминизма (Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн и др.), принцип системности (Б.М. Ломов и др.); принцип активности (К.К. Платонов);
- теории личности (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев);
- теория деятельности (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн);
- периодизация психического развития личности (Л.С. Выготский);
- определение структурных компонентов мотивации (Б.И. Додонов, Е.П. Ильин, А.Н. Леонтьев, В.Н. Мясищев, С.Л. Рубинштейн, П.В. Симонов);
- исследование мотивации поведения и формирования мотивационной сферы личности (В.Г. Асеев, Л.И. Божович, П.М. Якобсон);
- изучение психологических механизмов мотивации (В.К. Вилюнас) [9].

В работе был применен комплекс методов и психодиагностических методик исследования, адекватный цели и гипотезе исследования, проверенный в практике отечественной психологии:

- среди организационных методов: сравнительный;
- среди эмпирических методов: тестирование;
- среди методов обработки данных: количественные и качественные;
- методика «Изучение мотивации обучения в вузе» Т.И. Ильина;
- методика «Определение направленности личности» В. Смекал и М. Кучер.

#### **Литература**

1. Асмолов, А.Г. Психология личности / А.Г. Асмолов. – М.: Смысл, 2002. – 308 с.
2. Божович, Л.И., Морозова, Н.Г. Развитие мотивов учения у советских школьников / Л. И. Божович, Н. Г. Морозова. – М., 1992. – 120 с.
3. Божович, Л. И. Проблема развития мотивационной сферы / Л. И. Божович. – М.: Педагогика, 2005. – 67-68 с.

4. Зимняя, И. А. Педагогическая психология / И. А. Зимняя. – М.: Логос, 2000. – 169 с.
5. Маклаков, А.Г. Общая психология / А. Г. Маклаков. – СПб.: Психология, 2002. – 592 с.
6. Петровский, А. В. Основы теоретической психологии / А. В. Петровский. – М.: Инфра, 1999. – 69 с. – Текст: непосредственный.
7. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2007. – 360 с.
8. Фалунина Е.В., Паздников В.В. Активные методы обучения в вузе как фактор формирования учебной мотивации у будущих бакалавров. // НАУЧНАЯ СТАТЬЯ 2021: сборник статей XLIV Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – 244 с. С. 176-180.
9. Фалунина Е.В., Паздников В.В. Активные методы обучения как условие развития учебной мотивации в образовательном процессе вуза. // Достижения в науке и образовании 2022: сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – 190 с. С. 174-177.

### **Educational motivation and features of its study by future teachers-psychologists in the educational practice of the university**

V.V. Pazdnikov<sup>a</sup>, E.V. Falunina<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia  
f\_ruds\_22@icloud.com, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

Keywords: educational motivation; features of the study of educational motivation at the university.

*The article reveals the concept of "educational motivation" and, using the example of a number of scientific studies of domestic psychologists, explains the relevance of the problem of studying educational motivation among future teachers-psychologists in the educational practice of the university. The analysis of scientific literature has shown that in theory one can find many definitions of motivation, which are divided in two directions: in the first, motivation is considered from structural positions, which are a set of factors or motives; in the second, motivation is presented as a mechanism, a kind of dynamic formation. It is noted that the main purpose of the study was to study the educational motivation of future educational psychologists. The object of the study was educational motivation, and the working hypothesis suggested that the level of development of educational motivation depends on the orientation of the personality of students of an educational organization.*

УДК 159,9

### **Национальный проект «Образование». Преимущества в современной России**

С.В.Парилов<sup>a</sup>, Е.В. Мирошниченко<sup>b</sup>, Е.В. Фалунина<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>svparilov@gmail.com, <sup>b</sup>eva.miroshnichenko.72@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: Национальный проект «Образование», образовательная политика, инновации, человеческий капитал.

*В статье раскрыты значимые характеристики национального проекта «Образование», его практическое воплощение и особенности. Рассмотрены вопросы о развитии человеческого капитала согласно национальному проекту и роли цифровых и инновационных технологий в образовательной среде согласно национальному проекту, практическому внедрению данных технологий. Сделан вывод об успешности реализации проекта в целом, несмотря на ряд трудностей, при преодолении которых исключительно важной задачей в ходе реализации национальных проектов является создание действенной системы контроля и введение персональной ответственности по каждому разделу и пункту стратегических документов, чтобы ценный опыт и наилучшие идеи были внедрены и успешно реализованы в образовательной практике.*

В современной России образовательной политике отводится довольно значительная роль. На протяжении нескольких десятилетий в нашей стране продолжают реформы в области образования, внедряются новые инновационные технологии, методы управления и т.п. Государство осознает необходимость выверенной, грамотной и детально сформулированной политики по отношению к образованию в целом и отдельным программам данной сферы в частности.

Методы проектирования в государственной политике России весьма активно используются на протяжении почти двух десятилетий. В первую очередь, это касается экономики. В то же время без внимания не остается в стороне развитие и социальной сферы, особенно такой важной и актуальной для России области, как образование. После того, как Президент Российской Федерации В.В. Путин подписал Указ от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», государство начало активную реализацию серии национальных проектов, таких как «Демография», «Здравоохранение», «Культура», «Образование».

Важно отметить, что проектный подход к развитию образования в России был впервые применен в 2005 году, когда был утвержден Приоритетный национальный проект «Образование». Он продвигался в обществе с позиций становления новой образовательной идеологии, «направленной на развитие нового общества, ориентированного на реализацию потенциала личности человека» [14, с. 14–17]. Национальный проект включал 14 направлений, в числе которых были выделены такие направления, как: внедрение инноваций в сфере образования; интернетизация школ; поддержка талантливой молодежи; дополнительные выплаты за классное руководство и поощрение лучших учителей; обеспечение автобусами сельских школ; укомплектование школ дотационных регионов учебным оборудованием и др. [14, с. 14–17].

Важно отметить, что на начало 2023 года были решены основные задачи и представлены следующие результаты национального проекта:

а) существенно поднят статус классного руководителя, что стало определенным стимулом для активизации воспитательной работы в школе;

б) большинство (90%) регионов практически полностью справилось с выполнением обязательств по ключевому показателю, отражающему процесс развития сети образовательных учреждений, а именно с созданием условий, отвечающих современным требованиям к осуществлению образовательного процесса) внедрены механизмы профилизации на ступени среднего (полного) общего образования и предпрофильной подготовки обучающихся;

в) поддержано свыше 340 инновационных программ подготовки специалистов для высокотехнологичных производств в организациях начального и среднего профессионального образования;

г) по большинству направлений подготовки и специальностей профессионального образования приняты образовательные стандарты нового поколения, созданные с участием объединений работодателей и т.д. [15, с. 5–17].

Говоря о национальном проекте «Образование», следует заметить, что он является с одной стороны новым документом, ставящим собственные цели для развития экономики страны, а с другой стороны является зеркалом всего накопленного предыдущего опыта.

В целом национальный проект базируется на опыте внедрения элементов проектного управления в области образования, а также на опыте ведущих европейских стран. В частности, еще во время проведения реформ 2000-х годов, активно в школьное образование стала внедряться практика специализации старшеклассников и информационных технологий в образовательную среду. Все это также нашло свое отражение в национальном проекте «Образование».

Развитие человеческого капитала, в свою очередь, является неотъемлемой частью решения задачи по общему росту экономики страны. Образование и экономика тесно связаны, так как от уровня квалификации будущих сотрудников-экономистов, управляющих, а также общего уровня образования граждан напрямую зависит рост благосостояния всей страны. Поэтому реализация нацпроекта «Образование», увеличение инвестиций в образовательную сферу, повышение качества всего человеческого капитала являются залогом здорового роста экономики России.

В связи с новой короновирусной инфекцией одной из самых активно развивающихся форм обучения стала дистанционная форма. С помощью современных онлайн-технологий в учебных заведениях, а также на дистанционном обучении, появилась возможность доступа к удаленным образовательным ресурсам. В следствии чего позволило создать единую информационно-образовательную среду [3, с. 116–117]. Также в учебных заведениях, в которых отсутствует собственная информационно-коммуникационная база, но используется сеть глобальная сеть Интернет, появилась возможность доступа к удаленным образовательным онлайн-площадкам, базам данных и т. д. В целом возросла скорость принятия решений, появилась дополнительное время для проведения иных мероприятий в рамках учебного процесса. Нацпроект «Образование» в ряде своих федеральных программ предписывает усовершенствование использования данных технологий. И сейчас можно смело утверждать, что эффективность обучения с использованием традиционных методов обучения значительно ниже, чем при использовании ИКТ.

В целом нацпроект «Образование» во многом нацелен именно на формирование всесторонне развитого человека, умеющего обращаться с современными технологиями и аппаратами, принимать решения в сжатые сроки в изменяющихся условиях. Данная особенность нацпроекта позволяет сказать, что при грамотной реализации такового будет дан толчок всей экономике страны, что положительно отразится на динамике ее роста, а также позволит сократить издержки и риски за счет избавления от неэффективных и устаревших методов управления [11, с. 100–101].

К началу 2021 года на территории России было открыто в рамках нацпроекта более 110 детских технопарков «Кванториум», расположенных в 76 субъектах РФ. Активно в технопарках занимается порядка 110 тысяч детей, а всего вовлечено в мероприятия, которые проводятся данной федеральной сетью – более 600 тысяч [1, с. 1718–1720]. Технопарки являются площадками для освоения разнообразных перспективных высокотехнологичных направлений, таких как: информационные технологии (ИТ), хай-тек, робототехника, промышленный дизайн, биотехнологии, анализ баз данных и множество других. Проведение занятий в технопарках является бесплатным. И с каждым годом показатели стремительно увеличиваются.

Развивая одно из основных направлений национального проекта «Образование», в конце 2020 года куратор проекта, заместитель председателя правительства РФ Т.А. Голикова заявила, что в экспериментальной форме запускается единая цифровая образовательная среда. Данная среда должна включать в себя значительный комплекс мер, в том числе инфраструктурные преобразования в школьных учебных заведениях и блок содержания по разработке обновленного образовательного контента. Все изменения, связанные с нововведениями и созданием единой образовательной среды, должны быть направлены на повышение доступности и качества образования в целом. Также такие меры должны помочь обеспечить новые и дополнительные современные цифровые возможности, как для учителей и преподавателей, так и для учащихся [8, с. 39].

Национальный проект «Образование» как новый стратегический документ образовательной политики в некоторых аспектах основывается на предшествующем опыте, в некоторых - ставит свои собственные ориентиры. Документ представляет собой опыт внедрения элементов проектного управления в образование с расширенным объемом финансирования (пока беспрецедентным для образовательной сферы в России).

Исключительно важной задачей в ходе реализации национальных проектов является создание действенной системы контроля и введение персональной ответственности по каждому разделу и пункту стратегических документов, чтобы ценный опыт и наилучшие идеи были внедрены и успешно реализованы в образовательной практике. Также необходима системная работа по подготовке участников реализации стратегических проектов, их обучение, особенно на начальном этапе, с последующим углублением с учетом изменений и корректировок нацпроектов. При этом разъяснительная работа, как на региональном, так и исполнительном уровне, должна быть включена в планирование, с целью вовлечения в столь значимую деятельность лучшие педагогические кадры и своевременную их специальную подготовку к реализации ценных идей национального проекта в практику современного образования.

### **Литература**

1. Аванесов В. С. Доживет ли приоритетный национальный проект «Образование» до 2012 года? - URL: <http://textarchive.ru/c-1197450.html/> (дата обращения 20.04.2023 г).
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы: утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 295. - URL: <http://static.government.ru/media/files/0kPx2UXxuWQ.Pdf/> (дата обращения 20.04.2023 г).
3. Иванова С.В., Иванов О.Б. Влияние социально-экономических условий на формирование образовательного пространства в постиндустриальном обществе // Коммуникология. 2015. Том 3. № 4. С. 52–71.
4. Иванова С.В., Иванов О.Б. Национальные проекты – основной фактор формирования и развития единого образовательного пространства // ЭТАП. – 2019. – №4.
5. Лунев А.Н., Пугачева Н.Б., Стуколова Л.З. Стратегии и тенденции развития муниципальной системы образования // Концепт. - 2014. - № 02 (февраль). - URL: <http://e-научно-методический электронный журнал koncePtru/2014/1406ahtm/> (дата обращения 20.04.2023 г).
6. Национальный проект «Образование». – URL: <https://strategy24.ru/rf/projects/project/view?slug=natsionalnyy-proyekt-obrazovaniye&category=education/> (дата обращения 25.04.2023 г).
7. Национальный проект «Образование». - URL: <https://strategy24.ru/rf/projects/project/view?slug=natsionalnyy-proyekt-obrazovaniye&category=education/> (дата обращения 20.04.2023 г).
8. Степанова Н.Р. Оценка вклада эффективности образования в формирование человеческого капитала // Фундаментальные исследования. 2014. № 1. С. 87–91.

## **Ecological education as a basis for the formation of ecological consciousness of primary school children**

S.V. Parilov<sup>a</sup>, E.V. Miroshnichenko<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>svparilov@gmail.com, <sup>b</sup>eva.miroshnichenko.72@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

Keywords: National project "Education", educational policy, innovations, human capital.

*The article reveals the significant characteristics of the national project "Education", its practical implementation and features. The issues of human capital development according to the national project and the role of digital and innovative technologies in the educational environment according to the national project, the practical implementation of these technologies are considered. The conclusion is made about the success of the project as a whole, despite a number of difficulties, in overcoming which an extremely important task during the implementation of national projects is to create an effective control system and introduce personal responsibility for each section and paragraph of strategic documents so that valuable experience and best ideas are implemented and successfully implemented in educational practice.*

УДК 37.04-053

### **Психологические особенности планирования карьеры у студентов вуза**

Н.Е. Рожков<sup>a</sup>, Е.В. Лодкина<sup>b</sup>, Е.В. Фалунина<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>nik.rozhkov.2016@bk.ru, <sup>b</sup>elena.lodkina.1953@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: профессиональная карьера, самореализация, эмпирическое исследование профплана; профессиональная подготовка; психологические особенности.

*В данной статье рассматривается вопрос особенности планирования карьеры у студентов вуза. Показано, что в настоящее время ситуация с кадровым составом во многих отраслях производства, сфере услуг, да и в образовании – приобрела критический характер. Работники с большим стажем покидают рабочие места в связи с возрастом, а необходимого притока молодежи не наблюдается, так как многие выпускники заведений высшего профессионального образования работают не по специальности. В связи с этим возникает предположение, что такая ситуация связана не только с социально-экономическими проблемами, но также и с недостаточной социально-профессиональной адаптацией выпускников вузов. Получив профессию, они не всегда могут реализовать свой потенциал в той или иной сфере, так как не знают правил подготовки резюме, самопрезентации, не умеют самостоятельно искать работу и проводить переговоры, планировать свой профессиональный путь.*

Для молодых людей, получивших определенные профессиональные знания и навыки и не нашедших после окончания учебного заведения работу в соответствии со своими притязаниями, проблема трудоустройства, поиска работы, правильного выбора места работы является социально-психологической. Большинство из них нуждается в профориентационных услугах и психологической поддержке. Для успешного трудоустройства недостаточно иметь только качественное образование, необходимы практические навыки общения с работодателями, знание психологических аспектов

интервьюирования и правил написания резюме, владение информацией о состоянии современного рынка труда, знание технологий поиска места работы.

Развернутая теория карьеры была предложена Д. Сьюпером. По Д. Сьюперу, важнейшим детерминантом профессионального пути человека является его представление о своей личности – «профессиональная Я-концепция», которую человек воплощает в серии карьерных решений, часто неосознанно. Основанием для этого служит личностная концепция, способности, склонности, мотивы и ценности, которыми он не может поступиться, осуществляя выбор карьеры. В этом контексте карьерные ориентации предстают как смыслы, которые человек хочет реализовать при выборе и осуществлении своей карьеры. Стадия профессиональной подготовки и самоопределения, согласно концепции Д. Сьюпера, является начальной стадией формирования карьеры.

Исходя из концепции Д. Сьюпера, можно говорить о том, что начальный этап формирования карьеры и карьерных ориентаций происходит в рамках профессионального обучения и самоопределения. Поэтому для наиболее полного анализа проблемы формирования представлений о своей будущей карьере у молодежи необходимо изучить механизмы, обеспечивающие эффективное профессиональное самоопределение. Такими механизмами выступают ценности молодежи, находящейся на этапе профессиональной подготовки. Согласно исследованиям Л.И. Катаевой и Т.А. Полозовой, успех профессионального самоопределения и профессиональной самореализации обеспечивается «согласованной и непротиворечивой системой ценностных ориентаций, которая лежит в основе формирования согласованной системы жизненных целей и планов»

Разработка проблем карьерных ориентации получила свое продолжение в работах Н.А. Волковой, Е.Г. Молл, Е.Ф. Рыбалко, Э. Шейна и других.

Согласно концепции Е.А. Климова, получение человеком профессионального образования сопровождается внутренними и поведенческими перестройками, что обуславливает его адаптацию к новым условиям жизнедеятельности. В процессе профессионального обучения студент осваивает систему основных ценностных представлений, характеризующих профессиональную общность, на основе которой развиваются профессионально важные качества, формируются профессиональная пригодность, профессиональное самосознание, которые выражаются впоследствии в синтезе успешной учебно-профессиональной и трудовой деятельности, а также удовлетворенности выбранным путем.

Основное назначение развития карьеры состоит в удовлетворении текущих и будущих потребностей организации и работающего в ней человека. Усилия многих зарубежных исследователей сосредоточены на создании теории выбора и развития карьеры. Ф. Марвис и Д. Холл разработали концепцию поливариативной карьеры, в которой вместо традиционной модели (продвижение от низших к высшим должностям в организационной структуре) отражается сложный и динамичный характер карьерного пути сотрудника современной организации. Этот путь имеет пики, спады, временный возврат на предыдущий уровень и смену одного вида деятельности другим, в то время как традиционный подход ориентирован, главным образом, на так называемую карьерную лестницу. Авторы этой концепции подчеркивают уникальность карьерного пути для каждого работника. Карьера человека, по их мнению, также уникальна и неповторима, как отпечатки его пальцев.

Психологические особенности планирования карьеры учащейся молодежи предполагает оказание помощи в формировании профессиональной карьеры гражданам, которые впервые вступают в трудовую жизнь.

Развитие профессиональной карьеры предусматривает проведение ряда последовательных, логически завершенных процессов: профессионального отбора, карьерной ориентации, планирования профессиональной карьеры.

Молодость – пора выбора и определения: в профессии, в брачном партнерстве, в социальной ориентации.

Большинство психологов относят студенческий возраст ко второму периоду юности или первому периоду зрелости, которому свойственны социальная активность, сравнительно высокий образовательный уровень, активное потребление культуры, относительная экономическая самостоятельность и развитие познавательной мотивации. Психолого-педагогическая характеристика студенчества отмечает две тенденции, определяющие этот возрастной период: повышенный интерес к собственной личности, самопознанию и самовоспитанию и стремление к расширению социальных связей.

Известный исследователь Н. Левинсон, считал самым существенным для развития взрослого человека именно период начинаний – от 17 до 33 лет: в это время формируются новые обязанности, осознаются права, тем самым - определяется место во взрослом мире. В качестве основных задач «периода начинаний», по Левинсону, выступают [5]:

- установление связи мечтаний и реальности (главным смыслом мечтаний должна стать их способность вдохновлять молодых людей на деятельность; только реалистичные мечтания гарантируют достижения, успех и формируют оптимистичную жизненную позицию);
- выбор наставника в жизни (наставник желателен как тот образец, с которого молодой человек станет «делать жизнь», а в последующем может даже превзойти его);
- обеспечение возможности карьерного роста (карьерный рост для молодого человека есть средство профессионального самоопределения);
- установление интимных отношений (единственный, особенный партнер по интимным отношениям не менее прочих факторов способствует обретению уверенности и независимости).

Е.А. Климов называет данный период адаптацией, или привыканием молодого специалиста к работе, а людей находящихся в состоянии адаптации – адаптантами.

Профессиональную адаптацию определяют как многоуровневый, функционально детерминированный процесс адаптации к труду с включением в него физиологических, личностно-психологических, поведенческих и социальных компонентов [5]. Профессиональная адаптация есть процесс становления (восстановления) и поддержания динамического равновесия в системе «субъект труда – профессиональная среда». С точки зрения работодателя, профессиональная адаптация – система мер, способствующих профессиональному становлению работника, формированию у него соответствующих социальных и профессиональных качеств, установок и потребностей к активному творческому труду, достижению высшего уровня профессионализма. Обычно при профессиональной деятельности на человека воздействует комплекс адаптогенных факторов, специфика, интенсивность и продолжительность которых определяются содержанием профессиональной деятельности и условиями среды, в которых эта деятельность осуществляется.

Основные действия индивида в отношении планирования своей карьеры сводятся к: целеполаганию, планированию, мотивации, организации, регулированию и контролю, которые периодически повторяются или не повторяются в зависимости от особенностей индивида и развития его карьеры.

Целеполагание должно быть выделено особо как первоначальный и наиболее важный элемент планирования. От адекватности формулировки целей напрямую зависит карьерная линия.

Мотивация как управленческое действие при управлении карьерой может быть направлено индивидом как на себя, так и на окружающих. Мотивация внутренняя – мотив, который побуждает индивида к действию с целью улучшить его состояние уверенности и независимости в отличие от внешней по отношению к нему цели [3]. Направленная на себя мотивация (личная или самомотивация) – это процесс сближения



внутренних мотивов с внешними стимулами, сопровождающими ту или иную ступень карьеры. При изменении мотивации необходимо корректировать цели и карьерные планы.

Мотивация внешняя – это мотивация, не связанная с содержанием деятельности, ориентированная на внешние обстоятельства [2]. Внешняя мотивация – это процесс предложения индивидом себя как носителя карьеры потенциальным работодателям или лицам, тем или иным образом влияющим на его карьеру, таким образом, при котором они захотят или посчитают необходимым помогать индивиду в карьерном росте.

Организация как управленческое действие представляет собой поиск и приобретение необходимых ресурсов, создание ситуаций и совершение необходимых мероприятий или непосредственных действий для выполнения составленных планов и достижения поставленных целей.

Регулирование как управленческое действие направлено на исправление фактического результата в случае, если он отличается от запланированного, или тех или иных действий, состояний или положений, которые признаются индивидом ошибочными.

Контроль как управленческое действие представляет собой сравнение того, что есть, с тем что должно быть (фактического результата с идеальным результатом или образом конечной цели). В карьере контролю подвергаются как карьерные достижения, так и сам карьерный процесс.

В психологию в структуру личности обычно включаются способности, темперамент, характер, волевые качества, эмоции, мотивация, социальные установки. Способности понимают как индивидуально устойчивые качества человека, определяющие его успехи в различных видах деятельности. Темперамент включает качества, от которых зависят реакции человека на других людей и социальные обстоятельства. Характер содержит качества, определяющие поступки человека в отношении других людей. Волевые качества охватывают несколько специальных личностных свойств, влияющих на стремление человека к достижению поставленных целей.

Таким образом, к личным качествам, подлежащим оценке и самооценке в процессе планирования карьеры, относятся [5]:

- психические (память, мышление, восприятие, эмоции и т.д.);
- психологические (характер, тип темперамента, иные психологические характеристики);
- интеллектуальные (уровень развития и возможности интеллекта, интеллектуальные способности);
- физические (физические параметры индивида, состояние и перспективы здоровья, наличие талантов и т.д.);
- нравственные (собственная система ценностей, этических и культурных норм, правил и ограничений, ее соотношение с общепринятой моралью).
- Кроме личных качеств должны быть оценены реальные возможности достижения начального этапа карьеры (выхода на конкретный профессиональный рынок труда), среди которых можно указать:
  - профессиональные возможности (общие и специальные навыки, образование, профессиональная подготовка, опыт, деловые качества);
  - финансовые возможности (для получения необходимого образования, лицензий, открытия бизнеса, поддержания статуса и т.д.);
  - знакомства и связи (социальный капитал);
  - социальный статус на настоящий момент (личный, членов семьи и родительский).

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что профессиональная адаптация выступает важным составным элементом системы подготовки кадров и является регулятором связи между системой образования и производством. В процессе профессионального обучения молодой человек в большей или меньшей степени фиксируется на изучаемой профессии, ее психологическом и производственном аспекте.

Таким образом, планирование карьеры на стадии обучения в вузе является необходимым средством адаптации молодых специалистов на современном рынке труда.

#### **Литература**

1. Тихомиров А.В. Судьбоаналитическое профконсультирование. Екатеринбург, 2004.
2. Фалунина Е.В. Личностно-профессиональное самоопределение и саморазвитие педагогов. // Труды Братского государственного технического университета: Серия Гуманитарные и социально-экономические проблемы развития регионов. Братск ГОУ ВПО «БрГТУ», 2004. 366 с.
3. Фалунина Е.В. Проблема личностного и профессионального самоопределения студентов педагогических специальностей заочной и ускоренной форм обучения. // Наука. Техника. Инновации // Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых в 6-ти частях. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. Часть 6. 254 с.
4. Фалунина Е.В. Проблема профессионального самоопределения студентов педагогических специальностей в региональных условиях. // Вестник Иркутского педуниверситета: сб. науч. трудов. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2004. Вып. 5. 220 с.
5. Фалунина Е.В. Педагогическое общение как творческий процесс и показатель личностно-профессионального самоопределения и саморазвития педагога. // Материалы второй научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: тезисы докладов. Апрель 2004. М.: МПСИ.
6. Щеколдина Н.В. Профессиональное самоопределение взрослых, включенных в повторный выбор профессии : диссертация ... кандидата психологических наук : 19.00.05. Самара, 2006. 190 с.: ил. РГБ ОД, 61 06-19/448

### **Psychological features of career planning among university students**

N.E. Rozhkov<sup>a</sup>, E.V. Lodkina<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>nik.rozhkov.2016@bk.ru, <sup>b</sup>elena.lodkina.1953@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

Key words: change of profession, professional career, empirical studies; professional training; psychological characteristics.

*Nowadays the staffing situation in many industries, in a service sector and in an education sphere has become critical. Senior employees quit their jobs due to their age. Furthermore, there is no necessary influx of youth since many graduates of higher professional education do not work in their field of expertise. This raises an interesting assumption that such situation is related not only to social and economic problems, but it is also related to insufficient social and professional adaptation of university graduates. When graduates get a profession, they cannot always realise their potential in a particular area, because they do not know the rules of making a CV and self-presentation, moreover they do not know how to look for a job, negotiate with employers and plan their future career path.*

УДК 378.18

### **Изучение эффективности внеучебной воспитательной деятельности в высшем учебном заведении**

Н.В. Савина<sup>a</sup>, Е.В. Лодкина<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>baikal810@mail.ru, <sup>b</sup>elena.lodkina.1953@mail.ru

**Ключевые слова:** внеучебная воспитательная деятельность, компетенции, воспитательная работа, профессиональные и личностные качества, высшее учебное заведение, информированность студентов.

*В данной статье рассматривается вопрос об эффективности внеучебной воспитательной работы в высшем учебном заведении. Показано, что основной целью этого вида деятельности является личностное и профессиональное развитие, которое предполагает создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся. Сформулированы основные критерии и показатели оценивания условий внеучебной деятельности. Приводятся результаты опытно-экспериментальной работы на предмет изучения возможности исследования степени эффективности внеучебной воспитательной деятельности в высшем учебном заведении посредством метода анкетирования.*

В условиях совершенствования системы российского образования все более актуальное значение приобретает внеучебная деятельность, которая при грамотной реализации играет значимую роль в воспитании и подготовке будущих специалистов. Ведь она является неотъемлемой частью процесса качественной подготовки студентов для дальнейшей трудовой деятельности, целостной динамической системой учреждения высшего профессионального образования, ее системообразующим фактором. Внеучебная деятельность влияет на становление личности студента и обеспечивает возможность приобретать и развивать свои профессиональные и личностные качества. Именно поэтому воспитание является необходимой органической составляющей педагогической деятельности, интегрированной в общий процесс обучения и развития.

В федеральном законе №304-ФЗ от 31.07.2020 года говорится, что «Воспитание - деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде» [1].

Исходя из всего вышперечисленного, можно сказать, что внеучебная воспитательная работа является неотъемлемой частью формирования гражданина, формирования его личности, прививает ему правильные ценности чувства нравственности и единства.

Теоретический анализ научной литературы показал, что проблеме качества эффективности внеучебной воспитательной работы посвящали свои труды многие исследователи. Среди них можно отметить труды Л.В. Байбородовой, Б.П. Битинаса, П.П. Блонского, С. Грофа, А.С. Макаренко, Н.Д. Никандрова, С.Л. Паладьева, А.С. Власенко, В.А. Караковского, Л. Кольберга, И.С. Кона, Н.Л. Селиванова, В.П. Тугаринова, Н.Е. Щурковой.

По мнению М.В. Потапенко, воспитательная работа - это неотъемлемый компонент педагогической деятельности, суть его во всестороннем содействии гармоничному развитию личности студента, которая характеризуется сочетанием в себе духовное богатства, нравственной чистоты и физического совершенства с навыками здорового образа жизни [2]. Воспитательная работа в вузе ориентирована на организацию таких условий жизнедеятельности студентов, которые будут помогать развивать их активность в

различных областях, помогут в гражданской и творческой самореализации и самоопределении, помогут удовлетворить потребности студентов в физическом, интеллектуальном, культурном и нравственном развитии.

В связи с этим внеучебная воспитательная работа нуждается и в адекватной системе оценивания, необходимо оценивать условия, которые создает образовательная организация для ее реализации. Выявление специфического воспитательного потенциала вуза позволяет стилизовать тип воспитательной системы с учетом статуса, основного направления образовательной деятельности учреждения, кадровой базы и других различных факторов. Для того, чтобы проанализировать, насколько продуктивно ведется работа со студентами используют определенные критерии и показатели оценивания условий внеучебной деятельности, которые представлены в таблице 1. Критерии выступают важным блоком процесса оценивания, выбору средств конструирования, эффективного функционирования внеучебной деятельности, ее прогнозируемым результатам [3].

Таблица 1

Критерии и показатели оценивания условий внеучебной деятельности

Критерии	Показатели
1	2
Нормативно-правовая база внеучебной деятельности	- нормативные документы, регламентирующие воспитательную работу, внутренние локальные акты, методические материалы; - наличие концепций и программ воспитательной внеучебной работы; - наличие перспективных и текущих планов воспитательной работы.
Управление внеучебной деятельностью, кадровое обеспечение	- наличие структур, реализующих внеучебную деятельность на всех уровнях управления ВО; - повышение уровня квалификации работников, занимающихся внеучебной деятельностью.
Информирование о внеучебной деятельности	- информационное обеспечение студентов и сотрудников факультета через Информационную сеть «Интернет»; - наличие пресс-центра ОО; - наличие доступных источников информации для студентов, содержащих план университетских событий.
Развитие форм студенческого самоуправления	- функционирование модели студенческого самоуправления; - наличие представительных органов, обучающихся, наличие совета обучающихся, наличие и эффективность студенческих общественных организаций; - наличие студенческих кружков и формирований; - участие студентов в работе Ученого совета и других комиссий.

Окончание таблицы 1

Вариативность направлений внеучебной деятельности	- наличие элементов системы воспитательной работы; - проведение университетских мероприятий.
Создание необходимой инфраструктуры материально-технического оснащения	- материально-техническая база для проведения внеучебной работы; - эстетическое формирование вузе; - финансовые средства на воспитательную работу
Развитие сотрудничества с социальными партнерами	- координирование внеучебной работы с представительными органами; - авторитет учреждения в окружающем социум

Участие студентов в городских, всероссийских, международных программах и проектах	- количество студентов, участвующих в городских, всероссийских, международных программах и проектах и сам результат участия
Система стимулирования внеучебной деятельности	- материальное и моральное стимулирование студентов; - премии, почетные грамоты, благодарственные письма и т.п.

Таким образом, внеучебная воспитательная работа может быть оценена с позиции влияния на общие результаты образовательной деятельности - сформированность компетенций. Оценивание условий организации внеучебной деятельности должно строиться в соответствии требований Стандарта организации воспитательной деятельности образовательных организаций высшего образования. В данном Стандарте предметом оценки являются: управление и организация внеучебной деятельности, деятельность органов студенческого самоуправления, ресурсное обеспечение внеучебной деятельности, инфраструктура, финансовое и материально-техническое оснащение.

Актуальность темы внеучебной деятельности в вузе становится более значимой, и особое значение придается информированности о внеучебной воспитательной деятельности так как она предоставляет возможность обучающимся принять участие в различных мероприятиях, повышающих их высоко компетентность не только по учебным дисциплинам, но и индивидуальным особенностям.

В целях изучения уровня информирования о внеучебной воспитательной деятельности в вузе, нами было проведено анкетирование. Экспериментальное исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Братский государственный университет». Выборка испытуемых: 40 студентов очной формы обучения. В исследовании принимали участие студенты всех факультетов университета, разных курсов обучения.

Для проведения данного исследования, была самостоятельно составлена анкета - «Оценка уровня информированности, обучающийся о внеучебной воспитательной деятельности».

С помощью данной методики можно оценить осведомленность обучающимися о мероприятиях, проводимых в вузе, о том за какими информационными источниками они следят, какой информации не хватает обучающимся в информационном поле. Методика помогает измерить удовлетворенность работы информационных источников различных структурных подразделений вуза, студенческих объединений. С помощью опросника можно выявить слабые стороны информационной работы, а также пожелания, обучающихся по улучшению внеучебной воспитательной работы.

Методика может использоваться в работе со всеми обучающимися высшего образования, не зависимо от их курса, факультета и уровня образования. Опросник состоит из 20 высказываний, описывающие восприятие анкетированного о взаимодействии с информационными источниками, где к каждому высказыванию предлагается несколько альтернативных ответов из которых необходимо выбрать наиболее подходящий.

Полученные данные в ходе анкетирования представлены на рисунке 1.

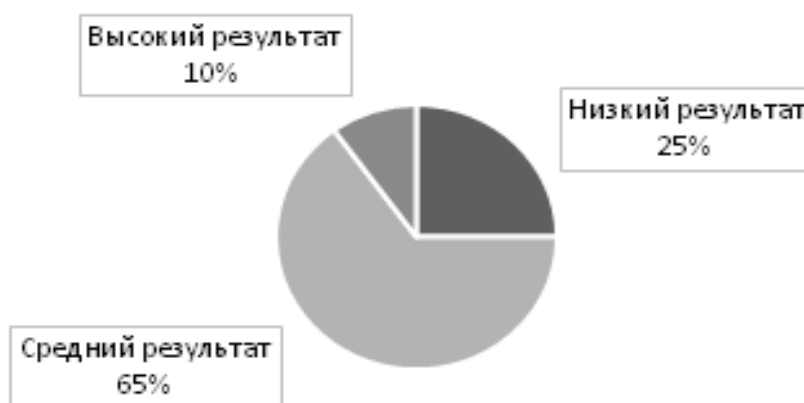


Рис. 1. Уровень информированности обучающихся

Таким образом, из вышеперечисленных данных мы наблюдаем, что:

- 10 человек (25% респондентов) имеют низкие результаты уровня информированности о внеучебной воспитательной работе, в основном они редко посещают информационные источники Университета, Студенческого совета и Профкома студентов, как показало исследование - это студенты 4-5 курсов Братского государственного университета;

- 26 человек (65% респондентов) имеют средние результаты уровня информированности о внеучебной воспитательной работе это показывает среднюю заинтересованность и мониторинг информационных ресурсов. Анкетируемым не хватает информации об основных учебных вопросах университета и о научной деятельности, лучше всего респонденты осведомлены об общественной, культурно-творческой и досуговой деятельности. В основном это обучающиеся 2-4 курса;

- 4 человека (10% респондентов) имеют высокие результаты уровня информированности о внеучебной воспитательной работе, они обладают информацией о различных мероприятиях, проходящих в стенах нашего университета, активно занимаются внеучебной деятельностью. Основные информационные источники, которые просматривают данные респонденты - Студенческий совет и Профком студентов БрГУ, в основном это студенты 1-2 курса обучения.

В целом уровень информированности о внеучебной воспитательной работе имеет среднее значение, однако, стоит обратить внимание на то, что некоторые вопросы респонденты ответили неудовлетворительно. В основном это вопросы: «про научно-исследовательскую деятельность», «про патриотическую деятельность» и «Как часто Вы следите за информационными ресурсами Университета». В основном это связано с тем, что студентам необходима информация о научно-исследовательской деятельности, но через информационные источники студенческих объединений про них говорится мало. В основном студенты смотрят актуальную для них информацию в информационных ресурсах Студенческого совета и Профкома студентов по причине того, что там присуща актуальная информация для студенчества, составлена и изложена на доступном для студентов языке.

Многие респонденты указали, что в университете нужно улучшать информационную работу среди обучающихся, путем развития социальных сетей. Основными причинами являются:

- большая часть молодежи зарегистрирована в социальных сетях и им удобнее оттуда получать актуальную информацию;

- университету необходимо быть в положительном информационном поле, чтобы привлекать новых абитуриентов;

- из-за большого потока информации, который существует в современном мире, необходимо акцентировать и привлекать внимания молодежи, с помощью грамотно

сформированной информационной повестки так, чтобы получилось заинтересовать к просмотру информационного поста, видео, статьи;

- студентам - нравится следить за жизнью своего университета структурного подразделения или студенческого сообщества, через информационный источник «Интернет».

Анализируя результаты анкетирования, для повышения уровня информированности обучающихся о внеучебной воспитательной деятельности необходимо:

- формировать план информационных постов в социальные сети, чтобы они были с определенной периодичностью;

- проводить опрос в социальных сетях за какими рубриками обучающиеся следили бы на постоянной основе;

- выпускать еженедельный дайджест - информационные статьи, которые будут содержать краткие обзоры, аннотации и основные аспекты ближайших мероприятий, в которых сжато передаётся содержание самых интересных событий;

- внедрить студенческую рубрику, в формате информационных видеороликов, в которых студенты отвечали бы на часто задаваемые вопросы. Данная рубрика повысила бы осведомленность обучающихся, а также дала бы возможность дополнительного развития и занятости студентам-активистам.

Учитывая все вышеперечисленное, можно сказать, что внеучебная деятельность студентов вуза является важным средством профессиональной подготовки и составляющей образовательного процесса современного высшего образования. В высшей школе она представлена различными видами деятельности и влияет на формирование профессиональных и личностных компетенций студентов. В связи с этим, образовательным организациям высшего образования необходимо постоянно актуализировать содержание внеучебной деятельности студентов, поддерживать многообразие её видов и форм, стремиться к повышению квалификации специалистов, участвующих в работе со студентами вне учебы, предоставлять больше возможностей студентам в управлении внеучебной деятельностью. А также использовать современные информационные технологии, которые предоставляют огромные возможности для расширения диапазона внеучебной деятельности.

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что изучение информированности студентов о внеучебной воспитательной деятельности в вузе дают возможность определить, как продуктивно ведется работа со студентами в университете.

## **Литература**

1. Дружинина Р.В. Внеучебная деятельность студентов как средство повышения качества профессиональной подготовки в вузе: диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08. Санкт-Петербург, 2010. 262 с.

2. Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Развитие духовно-нравственных качеств личности студентов вуза. // Башкатовские чтения: «Психология притеснения и деструктивного поведения в детско-подростковой среде»: Материалы двадцать второй Всероссийской научно-практической конференции, г. Коломна, 24 февраля 2022 г. / Под общей редакц. И.В. Гороховой, М.Н. Филиппова. – Коломна: Государственный социально-гуманитарный университет, 2022. – 284 с. С.73-78.

3. Потапенко М.В. Организация воспитательной работы в академии // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № S3. 19-21 с.

4. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 N 304-ФЗ

5. Шевченко Л.А., Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Психолого-педагогическое сопровождение образовательной деятельности в современном образовании. // Международный информационно-аналитический журнал «Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык» (МИАЖ «Crede Experto»). Вып. 4, 2022. – 230 с. (С. 206-220).

## The study of the effectiveness of extracurricular educational activities in higher education

N.V. Savina<sup>a</sup>, E.V. Lodkina<sup>b</sup>

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>baikal810@mail.ru, <sup>b</sup>elena.lodkina.1953@mail.ru

Key words: extracurricular educational activities, competencies, educational work, professional and personal qualities, higher education institution, awareness of students.

*This article discusses the effectiveness of extracurricular educational work in higher education. It is shown that the main purpose of this type of activity is personal and professional development, which involves the creation of conditions for the active life of students. The main criteria and indicators for assessing the conditions of extracurricular activities are formed. The results of experimental work on the subject of studying the possibility of investigating the degree of effectiveness of extracurricular educational activities in higher education through the questionnaire method are presented.*

УДК 377.8

## Изучение психологических условий развития учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа

Н.А. Сурьев<sup>a</sup>, Е.В. Мирошниченко<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>surjev@mail.ru, <sup>b</sup>eva.miroshnichenko.72@mail.ru

Ключевые слова: психологические условия, учебная мотивация, педагогический колледж.

*В данной статье рассматриваются психологические условия развития учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа, такие как: интеллектуальные способности, потребность в достижении успеха и избегании неудач, уровень ситуативной и личностной тревожности, потребность в познании и креативность. Показано, что в современной российской психолого-педагогической науке и образовательной практике вопрос учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа недостаточно изучен. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что учебная мотивация обучающихся педагогического колледжа на сегодняшний день является одним из важнейших аспектов в системе образования, так как оказывает прямое влияние на успешность обучающихся педагогического колледжа в учебной деятельности, из чего, в свою очередь, складывается качество подготовки молодых специалистов, следовательно, можно сделать вывод о том, что проблема учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа является крайне острой и актуальной и требует всестороннего изучения ее теоретических и прикладных аспектов.*

Одним из наиболее значимых в жизни каждого человека является вопрос самоопределения и самореализации в профессиональной деятельности.



В настоящее время усиленное внимание сконцентрировано на проблеме развития учебной мотивации обучающихся профессиональных учебных заведений. Фундаментом для достижения успеха в любой отрасли является высокий уровень мотивации человека к своей деятельности, а, в свою очередь, успешность учебной деятельности является ключевым фактором, оказывающим влияние на качество подготовки молодых специалистов. Современному российскому обществу жизненно необходимы люди с высоким уровнем интеллектуальных способностей, направленностью мотивации на достижение успеха, низким уровнем тревожности, а также развитыми способностями к познанию и творчеству [1].

В последние годы в отечественной и зарубежной психолого-педагогической науке и образовательной практике под пристальным вниманием оказались вопросы изучения психологических условий развития учебной мотивации обучающихся педагогических колледжей, что довольно естественно, так как учебная мотивация напрямую влияет на качество подготовки будущих педагогов. Если у обучающегося преобладает внешняя мотивация, это неизбежно приводит к формальному характеру обучения: отсутствию творческого подхода, самостоятельной постановки и достижения целей. Научно обосновано, что негативное или безразличное отношение к учебному процессу становится одной из главных причин низкой успеваемости обучающихся, что может негативно отразиться на их профессиональной деятельности, тогда как высокий уровень развития учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа гарантирует успешное усвоение учебного материала [2].

В качестве методологической основы исследования выступили: теория личности (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, К.К. Платонов); теория деятельности (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн); периодизация психического развития личности Л.С. Выготского, а также работы ведущих ученых по проблеме изучения мотивации учебной деятельности: - определение структурных компонентов мотивации (Б.И. Додонов, Е.П. Ильин, А.Н. Леонтьев, В.Н. Мясищев, С.Л. Рубинштейн, П.В. Симонов и др.); - исследование мотивации поведения и формирования мотивационной сферы личности (В.Г. Асеев, Л.И. Божович, П.М. Яковсон и др.); - изучение психологических механизмов мотивации (В.К. Вилюнас и др.) [3].

Проблема мотивации нашла отражение в работах В.Г. Асеева, В.К. Вилюнаса, В.А. Иванникова, Е.П. Ильина, В.И. Ковалева, А.Н. Леонтьева, В.С. Мерлина, П.В. Симонова, П.М. Яковсона и др. Среди зарубежных исследователей такого рода исследования проводили К. Альдерфер, Д.В. Аткинсон, В. Врум, Ф. Герцберг, Д. Мак-Клелланд, А.Г. Маслоу, К. Роджерс, Б. Трейси, Х. Хекхаузен и др. Вопросы изучения особенностей учебной мотивации обучающихся в своих трудах изучали А.Е. Аманжолова, Б.А. Бакшаева, А.А. Вербицкий, Б.И. Додонов, В.Э. Мильман, В.К. Стародубцева и др. Особенности и психологические условия развития учебной мотивации обучающихся рассматривались в работах А.Д. Ишкова, Р.И. Цветковой, А.П. Чернявской и др. [4].

Ученые, занимавшиеся исследованием проблемы учебной мотивации обучающихся, отмечают ее значимость, так как именно мотивация пробуждает интерес к познавательной активности, а, значит, формирует благоприятную почву для совершенствования творческих способностей и критического мышления, а также способствует актуализации теоретических знаний, практических умений и навыков, которые жизненно необходимы для достижения успеха и избегания неудач в дальнейшей профессиональной деятельности [5], [6].

Опираясь на теоретические положения психолого-педагогической науки, нами было проведено эмпирическое исследование учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа. Базой исследования выступил Братский педагогический колледж ФГБОУ ВО «Братский государственный университет». В исследовании приняли участие 23 студента, обучающихся на втором курсе по специальности «Юриспруденция».

Целью исследования являлось теоретическое обоснование и эмпирическая проверка психологических условий развития учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа.

В начале исследования было сделано предположение о том, что учебная мотивация обучающихся педагогического колледжа зависит от таких психологических условий, как: интеллектуальные способности, потребность в достижении успеха и избегании неудач, личностная и ситуативная тревожность, потребность в познании и креативность, а использование специально разработанной программы, основанной на развитии всех компонентов ее психологической структуры (познавательного, эмоционально-волевого и деятельностного), позволит повысить уровень учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа. Ключевым компонентом было решено считать эмоционально-волевым, а, исходя из принципов системного подхода, воздействуя на один из компонентов структуры, мы вызываем динамические изменения во всех компонентах.

В ходе исследования были использованы следующие методы:

- метод теоретико-методологического анализа научной литературы;
- организационная группа методов представлена сравнительным методом;
- эмпирическая группа методов включала тестирование, эксперимент;
- методы обработки данных представлены количественным и качественным анализом полученного фактического материала.

В нашем исследовании применялся комплекс методик, проверенный в практике отечественной и зарубежной науки:

- Анализ интеллектуальных способностей обучающихся был выполнен методикой «Тест Айзенка для измерения коэффициента интеллекта (IQ)» Г. Айзенка;

- Потребность в познании и креативность обучающихся рассматривалась методикой «Диагностика самоактуализации личности» (САМОАЛ) А.В. Лазукина в адаптации Н.Ф. Калина;

- Уровень тревожности обучающихся был выявлен методикой «Шкала оценки уровня реактивной и личностной тревожности» Ч.Д. Спилбергера - Ю.Л. Ханина;

- Потребность обучающихся в достижении успеха и избегании неудач была диагностирована методикой «Мотивация успеха и боязнь неудачи» (МУН) А.А. Реана.

Респонденты были протестированы при помощи стандартизированной методики «Тест Айзенка для измерения коэффициента интеллекта (IQ)» Г. Айзенка для анализа уровня интеллектуальных способностей обучающихся педагогического колледжа как психологического условия, влияющего на уровень учебной мотивации.

Относительно уровня интеллектуальных способностей мы выявили следующие показатели: 57% испытуемых - 13 человек - имеют средний уровень интеллектуальных способностей; 43% испытуемых - 10 человек - имеют высокий уровень интеллектуальных способностей, для которого характерна способность к самостоятельному выделению обобщенного принципа, сформированности простых обобщений, и способность к формированию сложно-обобщенных категорий. Отмечается, что большинство респондентов набрали большое количество баллов при выполнении заданий с графическими изображениями.

Для определения уровня потребности в познании, а также исследования уровня креативности обучающихся педагогического колледжа как психологического условия, влияющего на уровень учебной мотивации, применялась методика «Диагностика самоактуализации личности (САМОАЛ)» А.В. Лазукина в адаптации Н.Ф. Калина.

Относительно уровня потребности в познании мы выявили следующие показатели: 26% испытуемых - 6 человек - имеют низкий уровень потребности в познании, это характеризует их как личностей, закрытых для новых впечатлений, со сниженными способностями к бытийному познанию – бескорыстной жажде нового, интересу к объектам, не связанным прямо с удовлетворением каких-либо потребностей; 61%

испытуемых - 14 человек - имеют средний уровень потребности в познании; 13% испытуемых - 3 человека - имеют высокий уровень потребности в познании, это говорит о том, что данные респонденты открыты для новых впечатлений, любят узнавать новое, даже если это не связано с удовлетворением каких-либо потребностей.

Креативность у данной группы представлена следующим образом: 22% испытуемых - 5 человек - имеют низкий уровень креативности, это говорит о том, что данных респондентов можно охарактеризовать, как слабо заинтересованных в творческом отношении к жизни; 30% испытуемых - 7 человек - имеют средний уровень креативности; 48% испытуемых - 11 человек - имеют высокий уровень креативности, это говорит о том, что данные респонденты уделяют достаточно внимания творческому отношению к жизни.

Сопоставив уровни интеллектуальных способностей и креативности в данной выборке респондентов, констатировали, что у большинства обучающихся с высоким или средним уровнем интеллектуальных способностей преобладает высокий или средний уровень креативности (78,3%).

С целью изучения уровня тревожности обучающихся педагогического колледжа как психологического условия, влияющего на уровень учебной мотивации, использовалась методика «Шкала реактивной и личностной тревожности» Ч.Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханина.

Относительно уровня личностной тревожности мы увидели следующие показатели: 17% испытуемых - 4 человека - имеют низкий уровень личностной тревожности, это характеризует их как личностей со сниженным чувством ответственности и необходимости обратить внимание на мотивы выполняемой деятельности; 57% испытуемых - 13 человек - имеют средний уровень личностной тревожности; 26% испытуемых - 6 человек - имеют высокий уровень личностной тревожности, это говорит о том, что данные респонденты склонны воспринимать угрозу своей самооценке и жизнедеятельности в обширном диапазоне ситуаций и реагировать весьма выраженным состоянием тревожности.

Ситуативная тревожность у данной группы представлена следующим образом: 26% испытуемых - 6 человек - имеют низкий уровень ситуативной тревожности, это говорит о том, что данные респонденты способны контролировать свое эмоциональное состояние даже в нетипичных для них ситуациях; 57% испытуемых - 13 человек - имеют средний уровень ситуативной тревожности; 17% испытуемых - 4 человека - имеют высокий уровень ситуативной тревожности, это говорит о том, что данные респонденты легко поддаются чувству тревоги, попадая в незнакомую для них ситуацию.

Изучение учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа на достижение успеха, как психологического условия, влияющего на уровень учебной мотивации, было проведено при помощи методики «Мотивация успеха и боязнь неудачи» (МУН) А.А. Реана.

В ходе исследования выяснили, что выделяются 3 группы испытуемых: мотивированные на успех – 12 человек – 52% испытуемых. При такой мотивации человек, начиная дело, имеет в виду достижение чего-то конструктивного, положительного. В основе активности человека лежит надежда на успех и потребность в достижении успеха. Такие люди обычно уверены в себе, в своих силах, ответственны, инициативны и активны. Их отличает настойчивость в достижении цели, целеустремленность; 9 человек – 39% испытуемых - не имеют ярко выраженного мотивационного полюса; 2 человека – 9% испытуемых – мотивированы на неудачу. Мотивация на неудачу относится к негативной мотивации. При данном типе мотивации активность человека связана с потребностью избежать срыва, порицания, наказания, неудачи. Вообще в основе этой мотивации лежит идея избегания и идея негативных ожиданий. Начиная дело, человек уже заранее боится возможной неудачи, думает о путях избегания этой гипотетической неудачи, а не о способах достижения успеха. Люди, мотивированные на неудачу, обычно отличаются повышенной тревожностью, низкой уверенностью в своих силах. Стараются избежать

ответственных заданий, а при необходимости решения сверхответственных задач могут впадать в состояние близкое к паническому. По крайней мере, ситуативная тревожность у них в этих случаях становится чрезвычайно высокой. Все это может сочетаться с весьма ответственным отношением к делу.

Сопоставление уровней ситуативной тревожности и мотивации на достижение успеха в данной выборке респондентов показало, что у обучающихся с низким или средним уровнем ситуативной тревожности преобладает мотивация на достижение успеха (47,8%), а у обучающихся с высоким уровнем ситуативной тревожности преобладает мотивация на избегание неудач (50%).

С целью повышения уровня учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа нами была разработана программа развития, в основу которой легли лекции и беседы об учебной мотивации (для воздействия на познавательный компонент), тренинговые упражнения на развитие инициативности, повышение стремления к самосовершенствованию, самоанализ и рефлексия (для воздействия на эмоционально-волевой компонент), интерактивные занятия, имитирующие реальные ситуации из профессиональной деятельности обучающихся (для развития деятельностного компонента).

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что психологическими условиями развития учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа являются: интеллектуальные способности, потребность в достижении успеха и избегании неудач, личностная и ситуативная тревожность, потребность в познании и креативности и другие. Учебная мотивация - один из ключевых компонентов современного российского образования, следовательно, оптимальное сочетание различных вариантов и способов внутренней и внешней мотивации обучающихся педагогического колледжа способствует максимальному повышению продуктивности учебной деятельности.

### **Литература**

1. Аманжолова, А.Е. Проблемы и пути повышения учебной мотивации студентов. Алматинский государственный колледж новых технологий. [Электронный ресурс], 2016. Режим доступа: infourok.ru. (дата обращения: 16.03.2023).
2. Асеев В.Г. Мотивация поведения и формирования личности / В.Г. Асеев. – М.: Академия, 2013. – 266 с.
3. Бакшаева, Б.А., Вербицкий, А.А. Психология мотивации студентов: учебное пособие для вузов / Н.А. Бакшаева, А.А. Вербицкий. – 2-е изд., стер. – М.: Изд-во Юрайт, 2020. – 170 с.
4. Мормужева, Н.В. Мотивация обучения студентов профессиональных учреждений // Педагогика: традиции и инновации: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Челябинск, декабрь 2013 г.). — Челябинск: Два комсомольца, 2013. — С. 160–163.
5. Паздников В.В., Фалунина Е.В. Возможности развития учебной мотивации будущих психологов образования посредством методов активного обучения в вузе. // Актуальные вопросы современной науки и образования: сборник статей XII Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 2. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – 294 с. – С. 117-122.
6. Соловьев Т.В. Особенности развития мотивации студентов колледжа к учебно-профессиональной деятельности // Вестник науки и образования. – 2019. – № 5 (59). – С. 53-56.

## **The study of psychological conditions for the development of educational motivation of students of the pedagogical college**

N.A. Surev<sup>a</sup>, E.V. Miroshnichenko<sup>b</sup>

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>surjev@mail.ru, <sup>b</sup>eva.miroshnichenko.72@mail.ru

Key words: psychological conditions, educational motivation, pedagogical college.

*This article examines the psychological conditions for the development of educational motivation of students of the pedagogical college, such as: intellectual abilities, the need to achieve success and avoid failures, the level of situational and personal anxiety, the need for cognition and creativity. It is shown that in modern Russian psycho-pedagogical science and educational practice, the issue of educational motivation of students of the pedagogical college is insufficiently studied. Based on the analysis of the results of an empirical study, it was revealed that the educational motivation of students of the pedagogical college today is one of the most important aspects in the education system, as it has a direct impact on the success of students of the pedagogical college in educational activities, which, in turn, determines the quality of training of young professionals, therefore, it can be concluded that the problem of educational motivation of students of pedagogical college is extremely acute.*

УДК 7.092

### **Влияние конкурсной деятельности на процесс обучения в дополнительном образовании**

Е.В. Сыгодина<sup>a</sup>, К.А. Морнов<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>SygotinaEV@yandex.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru

Ключевые слова: Конкурсные мероприятия, интерес к знаниям, интеллектуальные игры, стимулирование.

*В статье рассматриваются конкурсные мероприятия как стимул для привлечения воспитанников в дополнительное образование, а также увеличение интереса к выбранному предмету. Статья позволяет проанализировать разные формы конкурсных мероприятий, выбрать наиболее подходящий для конкретной формы работы с обучающимися. Затронуты вопросы интеллектуальных соревнований в учреждениях дополнительного образования, которые закладывают основу для развития талантов и способностей детей и благодаря которым они получают углубленные знания по предмету, расширяют свой кругозор, повышают свой интеллектуальный уровень. Отмечено, что олимпиады, викторины и конкурсы способствуют формированию коммуникативных способностей и нестандартного мышления.*

В Концепции модернизации системы образования РФ определены значительность и важность системы дополнительного образования детей, способствующей развитию способностей и интересов, социального и профессионального самоопределения детей и молодежи.

Современная система дополнительного образования детей предоставляет возможность миллионам обучающихся заниматься художественным и техническим творчеством, туристско-краеведческой и эколого-биологической деятельностью, спортом и исследовательской работой – в соответствии со своими желаниями, интересами и потенциальными возможностями.

Сегодня образованность человека определяется не столько специальными (предметными) знаниями, сколько его разносторонним развитием как личности, ориентирующейся в традициях отечественной и мировой культуры, в современной

системе ценностей, способной к активной социальной адаптации в обществе и самостоятельному жизненному выбору, к самообразованию и самосовершенствованию. Поэтому образовательный процесс в школе должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей и таких качеств личности, как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека.

Практика показывает, что указанные требования к образованности человека, не могут быть удовлетворены только базовым образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

Действительно, школа дает общее образование, важное и значимое; но многогранному развитию личности, раскрытию ее способностей, ранней профориентации способствует именно дополнительное образование. И если школьное образование все дети получают в более-менее одинаковом объеме, что определяется государственным стандартом, то не стандартизированное дополнительное образование реализуется индивидуально в силу его многообразия, разнонаправленности, вариативности. Дети выбирают то, что близко их природе, что отвечает их потребностям, удовлетворяет интересы. И в этом – смысл дополнительного образования: оно помогает раннему самоопределению, дает возможность ребенку полноценно прожить детство, реализуя себя, решая социально значимые задачи.

У детей, которые прошли через дополнительное образование, как правило, больше возможностей сделать безошибочный выбор в более зрелом возрасте.

Ценность дополнительного образования детей состоит в том, что оно усиливает вариативную составляющую общего образования, способствует практическому приложению знаний и навыков, полученных в школе, стимулирует познавательную мотивацию обучающихся. А главное - в условиях дополнительного образования дети могут развивать свой творческий потенциал, навыки адаптации к современному обществу и получают возможность полноценной организации свободного времени. Дополнительное образование детей — это поисковое образование, апробирующее иные, не традиционные пути выхода из различных жизненных обстоятельств (в том числе из ситуаций неопределенности), предоставляющее личности веер возможностей выбора своей судьбы, стимулирующее процессы личностного саморазвития [3].

Интерес к занятиям у детей является периодическим. И дополнительное образование не является исключением, хотя в подавляющем количестве случаев дети идут на те, или иные занятия по собственной инициативе. Малышей приводят родители, но при этом спрашивая ребенка о его желаниях, а ребята из среднего и старшего звена приходят на занятия самостоятельно, выбрав направление заранее, например, увидев нужный коллектив на сцене или на сайте учреждения.

В любом случае интерес ребенка нужно периодически подогревать. Для этой цели прекрасно подходят викторины, конкурсы, квизы, соревнования и другие виды состязаний между воспитанниками. Задор соревнований, напряженная битва, завоеванная победа и вознаграждение за неё способны на многое – они изменяют представление ребят о себе, раскрывают таланты, повышают самооценку и прекрасно сплочают коллектив.

Интеллектуальные конкурсы помогают выявлять скрытые таланты

Практически во всех детских объединениях есть ребенок, что предпочитает быть не заметным, отчего не демонстрирует свои знания и умения. Такие ребята не любят выступать публично, им сложно работать в команде. Они могут иметь талант и способности, но не пытаются их реализовать из-за приглушения амбиций.

Изменить ситуацию помогают викторины, олимпиады и квизы. Опыт педагогической работы зачастую показывает, что таким ребятам вполне достаточно один

раз принять участие в интеллектуальном мероприятии, чтобы изменить своё отношение к конкурсам и стать более уверенным в своих силах. В состязаниях они зарабатывают навыки командной работы, начинают верить в свой потенциал, приобретают новых друзей и повышают свой социальный статус.

В процессе состязаний воспитанники получают углубленные знания. Подготовка к интеллектуальной игре – залог победы. Для того, что победить дети самостоятельно готовятся, находят новую информацию по заданной теме, что позволяет многократно расширить рамки изучаемого предмета. Чем более подготовленной и начитанной будет команда, тем выше их шансы на победу. Тут также имеет место синергетический эффект – ребята могут готовиться по одной теме, но каждый будет осваивать её по-своему, тем самым расширяя общую «базу данных» команды [2].

Вопросы, задания олимпиады, викторин и других интеллектуальных соревнований - сами по себе являются поводом узнать много нового. Готовясь по теме олимпиады, ребята так или иначе затрагивают ряд смежных тем, повышая тем самым свою эрудированность. Знаний не бывает слишком много. Впоследствии они могут сыграть важную роль – пригодиться на экзамене или даже послужить для самоопределения в профессии.

Формирование нестандартного мышления. Большинство заданий интеллектуальных соревнований рассчитаны на нестандартное, креативное, творческое мышление. Более того, для победы необходимо умение самостоятельно проводить анализ, имеющийся информации, рассуждать, обобщать, делать выводы. Перечисленные навыки формируют мышление победителя. Впоследствии они будут полезны не только в учебной деятельности, но и в работе, когда возникнет необходимость принимать решения самостоятельно, не имея при этом никаких готовых шаблонов.

Социализация, получение навыков публичных выступлений. Способность выступать перед людьми, доказывать и доносить свою точку зрения является ценным приобретением. Каждое интеллектуальное соревнование – это что-то вроде теста на коммуникативные способности. От участников требуется умение связно выражать свои мысли, аргументировать свою позицию. Дети, которые часто в них участвуют, становятся более открытыми и раскованными, держатся уверенно в незнакомой обстановке, их речь становится более богатой и образной [1].

Подведем итог – интеллектуальные соревнования в учреждениях дополнительного образования закладывают основу для развития талантов и способностей детей. Благодаря им они получают углубленные знания по предмету, расширяют свой кругозор, повышают свой интеллектуальный уровень. Олимпиады, викторины и конкурсы способствуют формированию коммуникативных способностей и нестандартного мышления.

## **Литература**

1. Вартанов А.Л. Победа как стимул: как конкурсная деятельность влияет на процесс обучения в дополнительном образовании // Продленка. - URL: <https://www.prodlenka.org/> (дата обращения: 10.03.2023).
2. Гобжила В.С., Горяева К.С., Лежнева М.О., Фалунина Е.В. Готовность вожатых к работе в детских оздоровительных лагерях и центрах. // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей LVI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». –2021. – 314 с. С. 224 – 226.
3. Фалунина Е.В. Подросток, находящийся в трудной жизненной ситуации – анализ, обоснование, характеристика. // Совершенствование качества образования: сборник статей XVIII (XXXIV) Всеросс. научно-методической конференции. – Братск : Изд-во БрГУ, 2021. – С. 325-331.
4. Фалунина Е.В. Поликультурное образование через призму научных исследований. // Практическая психология: вызовы и риски современного общества. Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 20-летию социально-психологического факультета Бурятского гос. унив. имени Доржи Банзарова. 2020. – С. 249-257.

5. Шубенкина О.В. Роль дополнительного образования в системе профориентации школьников // Инфоурок. - URL: <https://infourok.ru/> (дата обращения: 10.03.2022).

### **The impact of competitive activity on the learning process in additional education**

E.V. Sygotina<sup>a</sup>, K.A. Mornov<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>SygotinaEV@yandex.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru

Keywords: Competitive events, interest in knowledge, intellectual games, stimulation.

*The article considers competitive events as an incentive to attract pupils to additional education, as well as an increase in interest in the chosen subject. The article allows you to analyze different forms of competitive events, choose the most suitable for a particular form of work with students. The issues of intellectual competitions in institutions of additional education, which lay the foundation for the development of talents and abilities of children and through which they receive in-depth knowledge of the subject, expand their horizons, increase their intellectual level, are touched upon. It is noted that Olympiads, quizzes and contests contribute to the formation of communicative abilities and non-standard thinking.*

УДК 159,9

### **Модификация методик диагностики уровня сформированности коммуникативной компетенции младших школьников для уроков английского языка**

А.В. Ташкенова<sup>a</sup>, Е.В. Фалунина<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>Ataskenova22@gmail.com, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: коммуникативная компетенция, младший школьный возраст, английский язык, диагностические методики, модификация методик.

*В статье описана важность развития коммуникативной компетентности у младших школьников, а также приведены диагностические методики, которые способствуют выявлению уровня сформированности коммуникативной компетентности у учащихся. Данные в статье диагностические методики модифицированы для использования при изучении иностранного языка и могут отразить уровень сформированности уровня коммуникативной компетентности у младших школьников, а также проявить основные направления дальнейшей работы по повышению данного уровня.*

В настоящее время процесс обучения и современное общество предъявляет высокие требования к уровню развития личности учащегося. На основании положений, прописанных в Федеральном государственном образовательном стандарте, можно заметить, что формированию коммуникативной компетентности отводится значительная роль в процессе обучения [5]. От выпускников школ требуется быть социально



коммуникабельными, уметь работать в парах и группах в разных областях деятельности, решая конфликтные ситуации или умело выходя из них.

По мнению многих авторов, коммуникативная компетентность – это совокупность навыков и умений, необходимых для эффективного общения. Коммуникативная компетентность – это ситуативная адаптивность и свободное владение вербальными и невербальными средствами социального поведения [5]. Проблемой формирования коммуникативной компетенции занимались многие известные педагоги, психологи и методисты: рассмотрена организация эффективной речевой коммуникации в работах В.И. Блинова, определены вероятные этапы формирования речевой компетенции Е.Д. Божович, рассматривается развитие коммуникативной компетентности в результате решения речевых задач в педагогических материалах В.А. Кан-Калик [2].

Коммуникативная компетентность как одно из важнейших качеств личности заключается в умении учащихся слушать собеседника и способности личности к речевому взаимодействию [5]. Младший школьный возраст наиболее благоприятен для освоения базовых коммуникативных компетенций благодаря высокой потребности к речевой деятельности и общению, обусловленной психологическими особенностями данного периода жизни детей. Таким образом, формирование коммуникативной компетентности учащихся является одной из основных задач начального общего образования.

Однако, практика работы в образовательных учреждениях показывает, что учащиеся младших классов часто испытывают трудности в выражении своих мыслей посредством устной и письменной речи, поскольку их речь недостаточно выразительна и эмоционально окрашена. Многие учащиеся младшего школьного возраста боятся вступать в диалог и не могут правильно задавать вопросы или отстаивать свое мнение аргументами, не обладают навыком слушать собеседника.

В то же время, начальная школа является периодом начала изучения иностранного языка. Поскольку любой язык в первую очередь является средством коммуникации, недостаточный уровень развития коммуникативной компетентности препятствует успешному обучению английскому языку на самых первых этапах, что неизбежно влияет на эффективность дальнейшего обучения предмету. Данная проблема обуславливает задачу адаптировать и модифицировать методики диагностики уровня развития коммуникативной компетентности для диагностики данной компетентности в иноязычном образовании на уроках английского языка.

Для планирования и организации эффективной работы, которая будет направлена на формирование и развитие коммуникативной компетентности, целесообразно провести диагностику уровня сформированности коммуникативной компетентности у младших школьников.

Нами были подобраны и модифицированы для использования на уроках английского языка следующие диагностические методики: методика «Рукавички» Г.А. Цукерман, методики «Дорога к дому» и «Совместная сортировка» Г.В. Бурменской. Кроме того, были разработаны новые методики «Портрет монстра», «На ферме» и «Чья сумка?». Рассмотрим содержание полученных методик подробнее.

*Методика «Рукавички» Г.А. Цукерман* проводится в виде предоставления индивидуального задания паре детей – рисунка рукавички, которую необходимо украсить орнаментом. Двум учащимся предоставляют по одному изображению рукавички (пара) и дают цель украсить их так, чтобы они были идентичными. Для использования данной методики в рамках иноязычного образования мы добавляем дополнительные инструкции для детей: обсуждение узоров проводится только на английском языке, на основе такой изученной ранее лексики, как названия цветов (red, orange, yellow, green, blue, purple, pink, brown, black, grey, white) и нескольких форм (circle, triangle, square, star, heart, flower). Данная методика нацелена на детей начальной школы 7-9 лет. Ученики получают изображение (пара рукавиц) и набор письменных принадлежностей (цветные карандаши).

В процессе выполнения работы деятельность оценивается по следующим критериям:

- продуктивность парной работы оценивается по уровню сходства узоров на изображениях;
- умение детей к совместному общению, а также отстаивать свою позицию и приходиться к общему мнению, используя только английский язык;
- взаимный контроль в процессе выполнения работы;
- умение проявить помощь участнику в процессе выполнения совместной работы;
- эмоциональное отношение к совместной деятельности: какие чувства испытывают дети в результате совместной деятельности.

В качестве показателей данной диагностики можно выделить 3 уровня сформированности коммуникативной компетентности на иностранном языке: высокий (рукавички идентичны; дети совместно участвуют в процессе обсуждения вариантов итоговой работы, не прибегая к использованию русского языка), средний (сходство неполное, имеются заметные различия, дети время от времени вынуждены использовать русский язык, чтобы договориться), низкий (в узорах доминируют различия или полностью отсутствует сходство; детям сложно работать в парной работе и прийти к общей деятельности; дети практически не используют английский язык, так как могут донести друг другу свои мысли только на русском языке).

*Методика Г.В. Бурменской «Дорога к дому»* проводится в виде выполнения индивидуального задания в паре: составление общего узора путем совместного обсуждения работы. Детям, занимающим места друг напротив друга за перегородкой, дают по карточке. Одному – карточка с изображением пути к дому, второму – карточка с ориентирами-точками. Первый ребенок диктует, как надо идти, чтобы достичь дома, второй — действует по его инструкции. Ему разрешается задавать любые вопросы, но нельзя смотреть на карточку с изображением дороги.

В рамках предмета «английский язык» данное задание целесообразно использовать при работе с учащимися 3-4 класса, после изучения лексики по теме «В городе» (house, flat, hospital, shop, café, playground, park, street, station, school) и предлогов места и направления (up, down, over, away, from, toward, past, into, out of, around, on, off, across, through, under, to the left, to the right).

В процессе проведения работы оценивается совместная деятельность младших школьников по следующим критериям:

- продуктивность совместной деятельности оценивается по степени сходства нарисованных дорожек с образцами;
- способность строить понятные для партнера высказывания только на английском языке, учитывающие, что он знает и видит, а что нет; в данном случае достаточно точно, последовательно и полно указать ориентиры траектории дороги;
- умение задавать наводящие вопросы с целью получения необходимой информации от собеседника;
- способы взаимного контроля в результате выполнения совместной работы, а также способность к помощи партнеру;
- личностное отношение к совместной деятельности: какие эмоции переживают учащиеся в процессе совместной коммуникативной деятельности.

В качестве показателей данной диагностики можно выделить 3 уровня сформированности коммуникативной компетентности: высокий (узоры соответствуют образцам; в процессе речевого взаимодействия получают необходимую информацию от собеседника для достижения результата, используя только английский язык), средний (имеется некоторое сходство узоров с образцами; возникает трудность в постановке вопроса собеседнику и получения полной информации от партнера, периодически приходится прибегать к использованию русского языка), низкий (узоры полностью

отличаются от заданного варианта; речевое взаимодействие слабое, формулируется в недоступной для собеседника форме, дети могут понять друг друга только с использованием русского языка).

*Методика Г.В. Бурменской «Совместная сортировка».* Данная методика оценивает уровень развития навыков коммуникации по согласованию усилий в процессе организации и осуществления сотрудничества. Данную методику на уроках иностранного языка рекомендуем применять при работе с учащимися 3-4 классов. Работа проводится в парах, оценивание производится путем наблюдения за совместной работой и взаимодействием детей с последующим анализом. Для выполнения данного задания на уроке английского языка детям необходимо предварительно изучить лексику по теме «геометрические фигуры» (triangle, square, circle).

Детям, сидящим парами, дается набор из 25 картонных фишек (по 5 желтых, красных, зеленых, синих и белых фигур разной формы: круглых, квадратных, треугольных, овальных и ромбовидных) и лист бумаги для отчета. Детям нужно распределить фишки между собой согласно заданным условиям.

Инструкция: «You've got some pieces of paper of different colours and shapes. You need to split these pieces. (Name 1) will get red and yellow ones, and (Name 2) will get circle and triangle ones. First, you need to discuss how to do it. In the end, you need to write on the sheet how you did that and why».

Критерии оценивания:

- продуктивность совместной деятельности оценивается по правильности распределения полученных фишек;
- умение договариваться в ситуации столкновения интересов (необходимость разделить фишки, одновременно принадлежащие обоим детям), способность находить общее решение, используя только иностранный язык;
- способность сохранять доброжелательное отношение друг к другу в ситуации конфликта интересов (когда фишка соответствует условиям как первого ребенка, так и второго);
- умение аргументировать свое предложение, убеждать и уступать;
- взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания;
- эмоциональное отношение к совместной деятельности: позитивное (дети работают с удовольствием и интересом), нейтральное (взаимодействуют друг с другом в силу необходимости) или отрицательное (игнорируют друг друга, ссорятся и др.).

Показатели уровня выполнения задания:

- высокий уровень - в итоге фишки разделены на четыре кучки: 1) общую, где объединены элементы, принадлежащие одновременно обоим ученикам, т.е. красные и желтые круги и треугольники (4 фишки); 2) кучка с красными и желтыми овалами, ромбами и квадратами одного ученика (6 фишек) и 3) кучка с синими, белыми и зелеными кругами и треугольниками (6 фишек) и, наконец, 4) кучка с «лишними» элементами, которые не принадлежат никому (9 фишек – белые, синие и зеленые квадраты, овалы и ромбы). Решение достигается путем активного обсуждения и сравнения различных возможных вариантов распределения фишек; согласия относительно равных «прав» на обладание четырьмя фишками; дети контролируют действия друг друга в ходе выполнения задания; коммуникация ведется только на английском языке, без использования русской речи.

- средний уровень - задание выполнено частично: правильно выделены фишки, принадлежащие каждому ученику в отдельности, но договориться относительно четырех общих элементов и 9 «лишних» (ничьих) детям не удается; в ходе выполнения задания трудности детей связаны с неумением аргументировать свою позицию и слушать партнера; периодически дети вынуждены прибегать к использованию отдельных слов на русском языке.

- низкий уровень - задание вообще не выполнено или фишки разделены произвольно, с нарушением заданного правила; дети не пытаются договориться или не могут прийти к согласию, настаивают на своем, конфликтуют или игнорируют друг друга; дети не могут вести коммуникацию на иностранном языке и вынуждены часто переходить на русский.

Мы также можем предложить диагностические методики, которые были разработаны нами для определения уровня сформированности коммуникативной компетентности.

«*Портрет монстра*» проводится в виде выполнения задания в паре: составления изображения путем совместного обсуждения работы. Данное задание проводится после изучения лексики по теме «Тело и внешность» (body, head, legs, arms, hands, feet, hair, ears, eyes, mouth, nose, teeth, face, big, small, short, long, fat, thin). Первому участнику дают лист белой бумаги, второй участник начинает описывать выдуманное существо. Первый участник должен нарисовать монстра в соответствии с описанием второго участника. Первый участник может дополнительно задавать вопросы партнеру. Затем дети меняются ролями. Данная методика направлена на младший школьный возраст детей 7-10 лет.

В процессе проведения работы оценивается совместная деятельность младших школьников по следующим критериям:

- продуктивность совместной деятельности оценивается по степени сходства нарисованных животных с их описанием;
- способность строить понятные для партнера высказывания на английском языке;
- умение задавать наводящие вопросы с целью получения необходимой информации от собеседника;
- способы взаимного контроля в результате выполнения совместной работы, а также способность к помощи партнеру;
- личностное отношение к совместной деятельности: какие эмоции переживают учащиеся в процессе совместной коммуникативной деятельности.

В качестве показателей данной диагностики можно выделить 3 уровня сформированности коммуникативной компетентности: высокий (рисунки соответствуют описанию; в процессе речевого взаимодействия получают необходимую информацию от собеседника для достижения результата, используя только английский язык), средний (имеется некоторое сходство изображений с описанием животного; возникает трудность в постановке вопроса собеседнику и получения полной информации от партнера, время от времени дети вынуждены переходить на русский язык), низкий (изображения полностью отличаются от заданного варианта; речевое взаимодействие слабое, формулируется в недоступной для собеседника форме, коммуникация ведется преимущественно на русском языке).

*Методика «На ферме»* проводится в группах по 3-4 человека и может быть использована при работе с учащимися 2-4 класса на основе изученной лексики по теме «Farmanimals» (goat, sheep, cow, donkey, duck, hen, chicken, dog, fish) и предлогов места (on, in, under, nextto, behind, infrontof, between). Каждая группа получает лист формата А3 с изображением загонов для животных, расставленных в разных местах на ферме (под деревом, у реки, за домом, рядом друг с другом и т.д.) и вырезанных из бумаги животных (стадо коз, овец, коров, ослов; выводок цыплят, несколько уток, куриц, рыб). Детям необходимо совместно решить, какого цвета будут животные, раскрасить их и расселить все виды животных по разным загонам.

Продуктивность совместной деятельности оценивается по следующим критериям:

- способность строить понятные для остальных членов группы высказывания на английском языке;
- умение задавать наводящие вопросы с целью получения необходимой информации от собеседника;

- умение аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
- способы взаимного контроля в результате выполнения совместной работы, а также способность к помощи товарищам;
- личностное отношение к совместной деятельности: какие эмоции переживают учащиеся в процессе совместной коммуникативной деятельности.

В качестве показателей данной диагностики можно выделить 3 уровня сформированности коммуникативной компетентности на иностранном языке: высокий (все животные логично расселены по ферме; дети совместно участвуют в процессе обсуждения окраса и места жительства каждого вида животных, не прибегая к использованию русского языка), средний (не все животные обрели свой дом, имеются заметные ошибки в построении логичных предложений о цвете и местоположении животных; дети время от времени вынуждены использовать русский язык, чтобы договориться), низкий (животные расположены в хаотичном порядке, раскрашены неаккуратно, пятнами; детям сложно работать в группах и прийти к общей деятельности; дети практически не используют английский язык, так как могут донести друг другу свои мысли только на русском языке).

*Методика «Чья сумка?»* может быть использована при работе с учащимися 3-4 классов и проводится в группе 12-15 человек, разделенной дополнительно на 4 подгруппы. Дети должны быть знакомы с правилами использования времени Present Simple и названиями наиболее распространенных рутинных занятий и фактов. Каждая подгруппа получает пакет/сумку с различным набором вещей. Как пример наполнения сумок предлагаем:

Первая сумка - линейка, дневник с изображением машины, спиннер, наушники, фигурка персонажа из игры «Amongus», цветные карандаши.

Вторая сумка - билет на концерт классической музыки, красная ручка, книга на английском языке, два пакетика чая, шоколадка.

Третья сумка - пакетик растворимого кофе, кроссворд, билет в кино, папка с надписью «Documents», коробка из-под витаминов для собак, абонемент в бассейн.

Четвертая сумка - розовое кольцо из бисера, губная помада, листок с проверочной работой по математике с оценкой «отлично», сборник стихов, зубная паста для кошек, нотная тетрадь с изображением скрипки.

На доске развешаны портреты разных людей и подписаны их имена. Среди них мальчик младшего школьного возраста по имени Steve, девочка старшего школьного возраста по имени Jessie, учительница английского языка Mrs. Frown и охранник Mr. Sharp.

Дети внутри каждой группы должны рассмотреть содержимое своей сумки и назвать как можно больше фактов о человеке, который ее потерял. В результате перечисления фактов группа должна прийти к выводу о том, кто является хозяином данной сумки и почему.

В процессе выполнения работы деятельность оценивается по следующим критериям:

- продуктивность командной работы оценивается по уровню совпадения предметов с предполагаемым хозяином;
- способность детей к совместному общению, а также умение отстаивать свою позицию и приходиться к общему мнению, используя только английский язык;
- взаимный контроль в процессе выполнения работы;
- умение проявить помощь другому участнику в процессе выполнения совместной работы;
- эмоциональное отношение к совместной деятельности: какие чувства испытывают дети в результате совместной деятельности.

В качестве показателей данной диагностики можно выделить 3 уровня сформированности коммуникативной компетентности на иностранном языке: высокий

(хозяин найден верно; дети совместно участвуют в процессе обсуждения личности и привычек хозяина вещей, не прибегая к использованию русского языка), средний (хозяин найден не сразу, имеются заметные ошибки в построении логичных предложений и перечислении фактов; дети время от времени вынуждены использовать русский язык, чтобы договориться), низкий (хозяин найден с 3-4 попытки или не найден вообще; детям сложно работать в группах и прийти к общей деятельности; дети практически не используют английский язык, так как могут донести друг другу свои мысли только на русском языке).

В результате работы по модификации имеющихся и созданию собственных методик диагностики уровня сформированности коммуникативной компетенции детей младшего школьного возраста был получен ряд методик, полностью готовых к применению на уроках английского языка с целью измерения уровня развития коммуникативной компетенции непосредственно в иноязычной речи.

Считаем, что полученные методики обладают высокой информативностью и могут быть активно использованы для эффективной работы по измерению и дальнейшему развитию коммуникативной компетентности в иноязычном образовании.

### **Литература**

1. Боровская Е.Р., Гайнуллова Ф.С. Природоведческая книга на уроках литературного чтения // Начальная школа. 2020. № 9. С. 56-58.
2. Блонский П.П. Психология младшего школьника: монография / Под ред. А.И. Липкиной, Т.Д. Марцинковской. М.: Изд.-во Института практической психологии, 2011. 574 с.
3. Бодалев А.А. Психология общения: избранные психологические труды. М.: АСТ, 2012. 421 с.
4. Бриченко Е.В. Развитие коммуникативных умений младших школьников в учебной и во внеучебной деятельности. URL: <http://dogend.ru/docs/index-414963.html> (дата обращения: 02.11.2022).
5. Венгер А.Л., Цукерман Г.А. Психологическое обследование младших школьников: практ. Пособие. М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2014. 329 с.
6. Гришанова И.А. Дидактическая концепция формирования коммуникативной успешности младших школьников: автореферат дис. д-ра пед. наук. Ижевск, 2010. 221 с.
7. Епишина Л.В. Педагогические аспекты развития коммуникативных свойств личности // Начальная школа. 2014. № 11. С. 12– 17.
8. Ильенко Н.М. Проблемы формирования коммуникативной компетентности школьника педагогом начального общего образования // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. 2016. №21 (242). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-formirovaniya-kommunikativnoy-kompetentnosti-shkolnika-pedagogom-nachalnogo-obshchego-obrazovaniya> (дата обращения: 28.10.2020).
9. Койкова Э.И., Ядевич К.В. Результаты исследования исходного уровня сформированности коммуникативной компетенции младших школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2018. №59-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-issledovaniya-ishodnogo-urovnya-sformirovannosti-kommunikativnoy-kompetentsii-mladshih-shkolnikov> (дата обращения: 31.10.2020).
10. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. – М.: Просвещение, 2010. – 31 с.

### **Method modification of the diagnostics of the level of formation of communicative competence of primary school students for English lessons**

A.V. Tashkenova<sup>a</sup>, E.V. Falunina<sup>b</sup>

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>Atashkenova22@gmail.com, <sup>b</sup>falunina.elena@yandex.ru

Key words: communicative competence, primary school students, English, diagnostic methods of research, method modification.

*The article describes the importance of developing communicative competence in junior schoolchildren, as well as provides diagnostic techniques that help to identify the level of formation of communicative competence in students. The diagnostic techniques given in the article are modified for teaching foreign languages and can reflect the level of formation of the level of communicative competence of primary school students and outline main directions for further work aimed at increasing this level.*

УДК 37.075

### **Опыт реализации проекта «Навигатор детства»**

И.П. Туровцев<sup>a</sup>, К.А. Морнов<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>ilya.turovcev.99@bk.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru

**Ключевые слова:** проект «Навигатор детства», советник директора по воспитанию и взаимодействию с детскими общественными объединениями, кадровые проблемы в общеобразовательном учреждении.

*В статье исследован вопрос о реализации федерального проекта «Навигатор детства» и о внедрении должности советника директора по воспитанию и взаимодействию с детскими общественными объединениями. Министерство просвещения России и Российское движение школьников в 2021 году начали отбор кандидатов на замещение новых вакантных должностей, создание новой формы работы, и включение советников в образовательный процесс. Затронуты вопросы конкурса: условия, рамки, этапы и основные критерии реализации проекта «Навигатор детства», которые обсуждались в рамках всероссийского образовательного форума, проходившего в международном детском центре «Артек».*

Министерство просвещения России и Российское движение школьников в 2021 году начали отбор кандидатов на замещение новых вакантных должностей советников директоров школ по воспитанию и работе с детскими объединениями. Новая должность была официально введена в штатное расписание общеобразовательных учреждений в пилотном варианте в десяти регионах России уже с 1 марта 2021 года [1].

Министр просвещения России Сергей Кравцов, исполнительный директор Российского движения школьников Ирина Плешева и директор Международного детского центра «Артек» Константин Федоренко высказались о критериях отбора кандидатов, о возможностях, которые дает конкурс, о функционале и порядке взаимодействия советника директора школы с учителями, школьниками и родителями, а также о новых подходах к воспитательной работе в российских общеобразовательных школах. «Школа становится драйвером развития воспитательных программ. Конечно, в этом процессе нужна крепкая кадровая поддержка. Мы разворачиваем масштабные программы подготовки и повышения квалификации учителей, увеличиваем наборы на курсы вожатых и развиваем конкурсную поддержку. Уверен, подобный конкурс ожидает успех в регионах, мы надеемся на активных, талантливых, инициативных участников со всей страны. Он не только откроет новые возможности для конкурсантов, но и позволит распространить лучший опыт и лучшие практики в педагогической среде», – сказал Сергей Кравцов [1].

Советник директора школы по воспитанию и работе с детскими объединениями – это истинный лидер, которому становится частью нового этапа развития Российского движения школьников. Общероссийская общественно-государственная детско-юношеская организация «Российское движение школьников» (РДШ) объединяет более 500 000 детей и 19 000 образовательных учреждений из 85 субъектов РФ, реализует четыре направления, девять поднаправлений деятельности и более 40 федеральных проектов и конкурсов различной направленности: экология, добровольчество, медиа, спорт, музейное дело, наука, дизайн, самоуправление, краеведение.

Условия, рамки, этапы и основные критерии реализации проекта «Навигатор детства» обсуждались в рамках всероссийского образовательного форума, проходившего в международном детском центре «Артек». Там встретились представители из Брянской, Вологодской, Калининградской, Нижегородской, Омской, Сахалинской, Тюменской, Челябинской областей, Ставропольского края, а также города Севастополя, которые обучаются по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Воспитательная деятельность в общеобразовательной организации».

Всего было 1387 педагогов, которые готовились вступить в новую должность. Перед будущими советниками стояла задача быть лидерами, уметь говорить с детьми на одном языке. У многих обещающих есть потребность в общении, а также в том, чтобы проявить себя. Именно в этом им помогут «навигаторы детства» [2].

Сергей Кравцов предложил участникам встречи поделиться своим опытом, рассказать, почему они приняли решение участвовать в конкурсе «Навигаторы детства». Министр просвещения напомнил, что 31 июля 2020 года Президент России Владимир Путин подписал Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся». Федеральный закон был принят Государственной Думой 22 июля 2020 года и одобрен Советом Федерации 24 июля 2020 года, он устанавливает систему организации воспитательной работы в сфере образования.

По словам министра, работа по воспитанию выстраивается заново и многое зависит от тех, кто стал первопроходцем в этом проекте. Основная задача – привить детям качества, которые позволят быть успешными в жизни, укреплять государство, родной край. Важно, чтобы школьники были счастливыми, уверенными в себе [2].

Советники по воспитанию создают позитивную социальную среду, помогают детям выбрать направления развития. Ведь от того, каким ребенка воспитают взрослые, в какой социальной среде он будет развиваться, какие ценности будет разделять, зависит будущее страны. Поэтому участники программы выразили уверенность в том, что важно найти в ребенке уникальность, которая поможет его личностному формированию. Будущие советники рассказали о своих инициативах, а также поблагодарили всех организаторов программы обучения. По словам «навигаторов детства», важно, чтобы дети чувствовали себя частью школы, чтобы в ней царил дух единства. В завершение встречи Сергей Кравцов поблагодарил её участников за решение принять участие в конкурсе «Навигаторы детства» и выразил уверенность, что будущих советников ждёт интересная и важная работа.

Первая часть реализации проекта началась с обучения участников. Вся программа была рассчитана на 109 часов и реализовалась в заочно-очном формате. Очная часть обучения прошла в МДЦ «Артек». Программа была разработана «Артеком» совместно с Институтом изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования, Российским государственным педагогическим университетом имени А.И. Герцена, Российским движением школьников. Заказчиком проекта выступило Министерство просвещения Российской Федерации [3].

По словам директора МДЦ «Артек» Константина Федоренко, слушатели курса под руководством лучших специалистов освоили теоретические основы воспитательной деятельности, узнали о лучших педагогических практиках, о том, как воспитательные



программы реализуются в Международном детском центре. По завершении программы участники получили инструментарий и навыки работы со школьниками, педагогическим и родительским сообществами, научились планировать и выстраивать программы организации воспитательной работы, адаптированные для конкретной школы.

В рамках работы по усилению воспитательной составляющей образования с 1 марта 2021 года Министерство просвещения официально ввело в штатное расписание общеобразовательных учреждений в пилотном варианте в десяти регионах России должность советника директора школы по воспитанию и работе с детскими объединениями. Отбор кандидатов проводился через конкурс «Навигаторы детства». Конкурс был открыт для всех, кто имеет педагогический опыт, независимо от возраста и стажа работы. В конкурсе приняло участие 5600 заявок педагогов. Лидером по количеству претендентов стал Нижний Новгород (1500 заявок) [3].

Весь конкурс прошел в три этапа. Прием заявок проходил на сайте. Далее состоялся основной этап в форме тестирования участников на сайте Корпоративного университета Российского движения школьников. Заключительный, третий этап – собеседование. Обучение кандидатов прошло с марта по август, за это время обучение прошло 2500 человек. Итоговым продуктом по обучению стало составление плана воспитательной работы образовательной организации на 2021/22 учебный год.

Итоги конкурса были обсуждены в ТАСС 26 апреля 2022 года. Об итогах первого года работы навигаторов в десяти пилотных регионах рассказал Александр Кудряшов, директор Российского детско-юношеского центра (Росдетцентр), который занимается отбором и подготовкой советников и курирует их работу [4].

Глава Росдетцентра сообщил, что должность советника по воспитанию и работе с детскими общественными объединениями внесена в номенклатуру должностей, разработаны квалификационные требования к ней. Советники в 2219 школах страны провели мониторинг воспитательной работы и определили приоритетные направления развития в них. В следующем учебном году планируется создать первичные отделения Российского движения школьников в 300 школах, а также 250 медиацентров, 250 спортивных клубов, 200 музеев, 150 театров, 60 туристических клубов [4].

Среди достижений пилотного выпуска «навигаторов» Александр Кудряшов назвал сотрудничество с родительским сообществом. «Мы выделяли три основные категории, которые влияют на воспитание детей: родители, друзья, социальные сети. Наш советник уделяет внимание всем этим категориям, чтобы мы увеличили охваты мероприятий и непосредственно наших активистов. В текущем учебном году в мероприятиях от советников приняли участие более 380 тысяч родителей, в том числе более 48 тысяч смогли проявить себя в качестве организаторов событий».

Александр Кудряшов также рассказал, что по инициативе и при поддержке советников была запущена программа развития социальной активности учащихся начальных классов «Орлята России». В 2021 году она охватила 60 тысяч учеников младшей школы, в следующем году в мероприятия планируется вовлечь 1 млн детей [4].

Глава Росдетцентра также отметил, что по мере развития проекта советники будут осваивать новые роли и направления. «Наша управленческая модель включает в себя не только советников, есть муниципальные координаторы, которые отвечают за коммуникацию среди школ, внутри муниципалитета, – это региональные координаторы, которые являются проводниками повестки воспитания, которая реализуется внутри субъекта. У нас появятся советники-методисты, которые уже сейчас вовлечены в аккумуляцию лучших практик, они создают методические материалы, благодаря которым мы расширяем ту палитру возможностей, которая дает возможность советникам вести воспитательную деятельность. Также появятся советники-наставники».

В 2022 году проект планировал расширение. И уже 35 регионов также были включены в конкурс «Навигатор детства 2.0.», причем советники появились не только в школах, но и в колледжах и техникумах. К резерву советников присоединятся Калужская

область, Тамбовская область, Воронежская область, Курская область, Костромская область, Липецкая область, Московская область, Ленинградская область, Республика Карелия, Мурманская область, Республика Мордовия, Пензенская область, Саратовская область, Чувашская Республика, Ульяновская область, Кировская область, Пермский край, Республика Башкортостан, Оренбургская область, Свердловская область, Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Дагестан, Краснодарский край, Ростовская область, Астраханская область, Волгоградская область, Томская область, Алтайский край, Иркутская область, Новосибирская область, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия), Забайкальский край, Республика Крым.

Конкурс «Навигатор детства 2.0.» планировался стать еще масштабнее и включить в работу советников по всей стране. Опыт 2021 года показал отличные результаты деятельности новой концепции воспитательной работы. Уже опытные советники поделились своими достижениями и рассказали о трудностях, с которыми они столкнулись, чтобы исправить ошибки и достичь большего успеха.

Так, участниками конкурса в 2022 году могли стать:

- граждане Российской Федерации, имеющие высшее образование по направлению «Образование и педагогические науки» и стаж работы в сфере образования не менее одного года либо высшее образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательной организации и стаж работы в сфере образования не менее одного года [5];

- граждане Российской Федерации, обучающиеся образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных образовательных программ, и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения;

- лица, обучающиеся по образовательным программам в профессиональных образовательных организациях всех форм по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ, и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения;

- лица, имеющие опыт не менее пяти лет реализации социально значимых проектов в сфере воспитания на муниципальном, региональном или федеральном уровнях.

Итак, 17 июля были подведены итоги всероссийского конкурса «Навигатор детства 2.0.». Всего было подано более 45 тыс. заявок из 35 пилотных регионов России. Основная цель конкурса – формирование кадрового резерва специалистов, осуществляющих воспитательную деятельность в школах. Конкурсный отбор прошли 28 773 человека, они включены в кадровый резерв специалистов на должность советника директора школы по воспитанию и взаимодействию с детскими общественными объединениями. Победителям и участником предстояло пройти заочное обучение на образовательной платформе Корпоративного университета Общероссийской общественно-государственной детско-юношеской организации «Российское движение школьников» [5]. И с 1 сентября 2022 года в более 28 тысяч школ России начали свою работу Советники директора школы по воспитанию и взаимодействию с детскими общественными объединениями.

## **Литература**

1. Беляева Е.Ю. // Международный педагогический портал. [Электронный ресурс]. - URL: <https://solncesvet.ru/deyatelnost-sovetnika-direktora-po-vospi.7556821920/> (дата обращения: 09.01.2023).

2. Найденова Н.Н. Кадры в образовании решают все? // В сборнике: Тенденции развития образования: кадры решают все?! Тенденции развития образования: кадры решают все?! Материалы Московской научно-педагогической конференции. «Шанинка», ВШЭ и РАНХиГС, 2013. – С. 64-70.

3. Перевезенцева М.О. // Вести образования. [Электронный ресурс]. - URL: [https://vogazeta.ru/articles/2022/2/25/opinion/19331S\\_lyogkostyu\\_sovmeschayu\\_svoi\\_prezhnie\\_obyazannosti\\_s\\_funktsionalom\\_sovetnika](https://vogazeta.ru/articles/2022/2/25/opinion/19331S_lyogkostyu_sovmeschayu_svoi_prezhnie_obyazannosti_s_funktsionalom_sovetnika) (дата обращения: 25.02.2022).

4. Перевезенцева М.О. // Вести образования. -URL: [https://vogazeta.ru/articles/2022/2/25/opinion/19331S\\_lyogkostyu\\_sovmeschayu\\_svoi\\_prezhnie\\_obyazannosti\\_s\\_funktsionalom\\_sovetnika](https://vogazeta.ru/articles/2022/2/25/opinion/19331S_lyogkostyu_sovmeschayu_svoi_prezhnie_obyazannosti_s_funktsionalom_sovetnika) (дата обращения: 25.02.2022).

5. Проект «Навигатор детства» // Минпросвещения России. [Электронный ресурс].- URL:<https://edu.gov.ru/search/?query=%ED%E0%E2%E8%E3%E0%E2%E0%E4%E5%E2%E1%E2%E0&page=3> (дата обращения: 01.09.2022).

### **Experience in the implementation of the project «Navigator of childhood»**

I.P. Turovtsev<sup>a</sup>, K.A. Mornov<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>ilya.turovcev.99@bk.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru

**Keywords:** the project «Navigator of childhood», adviser to the director of education and interaction with children's public associations, personnel problems in a general education institution.

*The article examines the issue of the implementation of the federal project «Navigator of Childhood» and the introduction of the position of adviser to the director for education and interaction with children's public associations. The Ministry of Education of Russia and the Russian Movement of Schoolchildren in 2021 began the selection of candidates to fill new vacant positions, the creation of a new form of work, and the inclusion of advisers in the educational process. The issues of the competition were touched upon: conditions, framework, stages and main criteria for the implementation of the Navigator of Childhood project, which were discussed within the framework of the All-Russian educational forum held at the Artek International Children's Center.*

УДК 159,9

### **Современные методы профилактики правонарушений у подростков в условиях детского оздоровительного лагеря**

В.С. Удод<sup>a</sup>, К.А. Морнов<sup>b</sup>, Е.В. Фалунина<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>udod98@internet.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Ключевые слова:** профилактика, несовершеннолетние, правонарушение, правовое регулирование, девиантное поведение.

*Статья посвящена рассмотрению актуальной проблемы – современные методы и способы профилактики правонарушений несовершеннолетних, условия, обеспечивающие нормальное развитие несовершеннолетних, а также краткая характеристика детей с девиантным поведением. Кроме того, в статье идет речь также о учебно-воспитательной работе с несовершеннолетними правонарушителями. Затронуты вопросы воспитания в сфере сотрудничества в процессе профилактической работы,*

*которое выступает необходимым условием ее эффективности, и данное сотрудничество позволяет строить отношения между специалистом системы профилактики и подростком, что первоначально для него, ввиду желания утвердить свою значимость и самостоятельность.*

Современное российское общество сегодня характеризуется прогрессивно нарастающими требованиями социальной среды, которые вызывают появление массовых состояний психоэмоционального напряжения, значительное увеличение форм саморазрушающего поведения.

Молодёжь является одним из наиболее общественно активных слоев населения и стратегическим ресурсом государства [3] Интересы государства в сфере молодёжной политики обусловлены необходимостью формирования интеллектуальной и духовно-нравственной личности, способной обеспечить будущее развитие страны [1].

Ежегодно в Российской Федерации выявляется около 55 тыс. несовершеннолетних, совершивших преступления, что составляет в среднем около 5 % от общего уровня выявленных лиц, совершивших преступления [7], [8]

Несовершеннолетний правонарушитель как личность находится в стадии молодёжного формирования, а совершенное им правонарушение, преступление – в большинстве случаев являются следствием стечения неблагоприятных, возможно, негативных жизненных обстоятельств.

В педагогике правонарушения рассматриваются как поведенческое отражение ошибок в воспитании, результат которых выражен в традиционно сложившихся понятиях «трудновоспитуемость», «педагогическая запущенность» [5].

С.А. Беличева (1994) выделяет три группы девиантных подростков: глубоко педагогически запущенные подростки, подростки с аффективными нарушениями, конфликтные (неуживчивые) [2].

Л.Б. Шнейдер (2005) определяет педагогический подход к проблемам девиантного поведения: отклонение от принятых в социальной среде нравственных норм и культурных ценностей, нарушение процесса их усвоения и воспроизводства, а также саморазвития и самореализации в обществе [6].

Итак, в педагогике характерными признаками рассматриваемого понятия являются: результат плохого воспитания, результат трудновоспитуемости и педагогической запущенности, форма социальной запущенности, проявление отрицательных социальных установок личности [4].

Всесторонний анализ занятости детей и подростков в каникулярный период выявил неиспользованные резервы, необходимость совершенствования данной работы в целях предупреждения совершения правонарушений и преступлений несовершеннолетних.

Профилактическая работа с несовершеннолетними - процесс сложный, многоаспектный, продолжительный по времени. Вовремя замеченные отклонения в поведении детей и подростков и правильно организованная педагогическая помощь играют важную роль в предотвращении ситуаций, которые могут привести к правонарушениям и преступлениям.

К сожалению, на сегодняшний день недостаточно используются специальные тренинговые упражнения, занятия, мероприятия, осуществляется системная профилактическая работа, применяются новые интересные формы работы с детьми, родителями, которые помогли бы улучшить результат работы с несовершеннолетними, имеющими отклоняющееся поведение.

Сложившаяся ситуация на данный период времени делает актуальным поиск новых форм профилактики девиантного поведения среди несовершеннолетних, создания условий для эффективной профилактической работы.

К таким формам можно привести социализацию в условиях организаций отдыха и оздоровления несовершеннолетних в ДОЛ, она будет состоять из двух этапов.

Первый этап означает приспособление к условиям, к ролевым функциям взрослого человека, социальным нормам, складывающийся на различных уровнях жизнедеятельности ребенка, находящегося в оздоровительном учреждении.

Второй этап социализации характеризуется процессом перевода социальных норм и ценностей во внутренний мир ребенка. Занимаясь коррекционной работой, специалист учитывает предшествующий, сформировавшийся опыт девиантного поведения несовершеннолетнего.

Концепция развития системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних на период до 2022 года, подчеркивает важность нахождения ребенка в

организациях отдыха и оздоровления как часть процесса социализации, представляя собой целенаправленное управление развитием личности на основе включения детей и подростков в различные виды социальных отношений в общении, игре и практической деятельности. Проводя время в организациях отдыха и оздоровления ребенок может осознать себя как личность, самоутвердиться, развить свои интересы. В связи, с этим педагогическая деятельность в организациях отдыха и оздоровления несовершеннолетних должна опираться на гармонизацию общественных потребностей и интересов личности, обеспечивая приоритет интересов каждой личности и общества.

В программы ДОЛ включаются культурно-массовые, творческие, спортивные, а также правовые мероприятия, которые направлены на формирование законопослушного поведения несовершеннолетних.

Организация выездных лагерей для подростков позволяет изолировать несовершеннолетних от негативного влияния внешней среды, показать им альтернативу их образу жизни. В подростковом возрасте очень важно дать ориентиры на правильные образцы поведения. Таким образом, пребывание детей и подростков в организациях отдыха и оздоровления, обеспечит реализацию трех критериев социализации и будет способствовать устранению причин и условий, способствующих правонарушениям и антиобщественным действиям несовершеннолетних.

Для того чтобы добиться хороших результатов в психологической профилактической работе, необходимо применять те методы, приемы, которые бы способствовали предупреждению правонарушений среди несовершеннолетних и формированию нравственных качеств личности.

Среди них:

- Вовлечение подростков в различные полезные виды деятельности. Переубеждение через демонстрацию ошибочности убеждений несовершеннолетних, раскрытии тех качеств личности, отрицательно влияющих на жизнь окружающих людей.

- Выражение доверия. Использование данного метода требует соблюдения принципа индивидуализации.

- Опора на положительные качества. Для несовершеннолетних как людей с неустоявшейся психикой характерны как отрицательные, так и положительные качества, из которых наиболее ярко выражены энергичность, настойчивость, эмоциональность, а при создании определенных условий - любознательность, увлеченность и другие качества. Несмотря на это, и они могут иметь негативную направленность, которую необходимо устранять.

- Переключение энергии несовершеннолетнего из области отрицательной деятельности в положительную, увлечение интересным для него делом, проблемой, посещением подростком секции, клуба.

- Поощрение и наказание применяются с целью помочь несовершеннолетнему осознать свои недостатки, понять их недопустимость, научить контролировать поведение. Поощряются только те действия и поступки, которые требуют от подростков трудолюбия, воли, затраты сил и времени.

- Прищипание требует мудрого сочетания строгости и доброты: важно, чтобы подросток почувствовал не только справедливую строгость, но и заботу о себе [9].

В своём исследовании мы опираемся на градацию профилактики ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения), выделяющей первичную, вторичную и третичную профилактику. Так первичная профилактика была направлена на устранение неблагоприятных факторов, вызывающих определенное явление, а также на повышение устойчивости личности к влиянию этих факторов. Первичная профилактика аморального поведения подростков в ДОЛ широко проводилась среди воспитанников в разных формах (анкетирование, беседы и т.д.). Задача вторичной профилактики - раннее выявление и реабилитация нервно-психических нарушений и работа с "группой риска". Адаптировано к нашей ситуации, была проведена работа с подростками, имеющими выраженную склонность к формированию ещё только отклоняющегося поведения без проявления такового в настоящее время (работа с психологом).

Сотрудничество в процессе профилактической работы выступает необходимым условием ее эффективности. Сотрудничество позволяет строить отношения между специалистом системы профилактики и подростком, что первостепенно для него, ввиду желания утвердить свою значимость и самостоятельность.

К преимуществам ДОЛ можно отнести прежде всего возможность работы с подростками целевой группы в условиях изоляции от привычной социальной среды, которая часто

характеризуется неблагополучной обстановкой в семье, безнадзорностью, социально опасным окружением. Кроме того, ситуация выездного лагеря позволяет проводить работу не только с отдельно взятым подростком, но и с закрытым подростковым коллективом, что дает дополнительные возможности для последовательной групповой работы [10].

После всех проведенных мероприятий, тренингов и бесед уменьшилось количество несовершеннолетних с лёгкой степенью выраженности самоповреждающего, делинквентного, агрессивного, аддиктивного типов поведения. Плюс ко всему уменьшилось количество подростков с высокой степенью выраженности аутоагрессивного, агрессивного типов поведения.

#### **Литература**

1. Аверин, В.А. Психология детей и подростков [Текст]: монография/ В.А. Аверин. – СПб.: Изд-во Питер, 1998. 115 с.
2. Беличева С.А. Основы превентивной психологии. – М.: РИЦК
3. Бережная И. И. Статья по психологии. Различные формы психопрофилактической работы. 2016. 2 с.
4. Гобжила В.С., Фалунина Е.В., Горяева К.С., Лежнева М.О. Готовность вожатых к работе в детских оздоровительных лагерях и центрах. / В.С. Гобжила, Е.В. Фалунина, К.С. Горяева, М.О. Лежнева // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей LVI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». –2021. – 314 с. С. 224 – 226.
5. Гобжила В.С., Фалунина Е.В., Горяева К.С., Лежнева М.О. Подготовка вожатых к профессиональной деятельности в детских оздоровительных лагерях и центрах (Из опыта работы ДОЛ «На Взморье» ООО «Братское взморье». / В.С. Гобжила, Е.В. Фалунина, К.С. Горяева, М.О. Лежнева // Евразийский союз ученых (ЕСУ). Серия: педагогические, психологические и философские науки. Ежемесячный научный журнал № 8 (89) / 2021. Том 1. – С. 12-17.
6. Макаренко А.С. Педагогические сочинения: в 8 т.Т. 4 / сост.: М.Д. Виноградова, А.А. Фролов.М. : Педагогика, 1984. 400 с.
7. Министерство внутренних дел Российской Федерации: [Электронный ресурс]: URL: <https://мвд.рф/Deljatelnost/statistics>.
8. Социальное здоровье России, 1994. 120 с.
9. Федеральный закон от 24 июня 1999 г. № 120-ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних» (с изменениями и дополнениями) // СПС «КонсультантПлюс»
10. Шнейдер Л. Б. Девиантное поведение детей и подростков / Л. Б.Шнейдер. – Москва: Трикста: Акад. Проект, 2005. 334 с.

### **Modern methods of prevention of offenses in adolescents in the conditions of a children's health camp**

V.S. Udod<sup>a</sup>, K.A. Mornov<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>udod98@internet.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Keywords:** prevention, minors, offense, legal regulation, deviant behavior.

*The article is devoted to the consideration of an urgent problem – modern methods and methods of preventing juvenile delinquency, conditions ensuring the normal development of minors, as well as a brief description of children with deviant behavior. In addition, the article also deals with educational work with juvenile offenders. The issues of education in the field of cooperation in the process of preventive work, which is a necessary condition for its effectiveness, are touched upon, and this cooperation allows building relationships between a specialist in the prevention system and a teenager, which is paramount for him, due to the desire to assert his importance and independence.*

УДК 331.1

## Современные социально-психологические технологии в управлении школьным педагогическим коллективом

Е.Н. Федорова<sup>а</sup>, К.А. Морнов<sup>в</sup>, Е.В. Фалунина<sup>с</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>а</sup>fedorova-alena81@yandex.ru, <sup>в</sup>mornov.ka1983@yandex.ru, <sup>с</sup>falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: коллектив, педагогический коллектив, управление коллективом, методы управления педагогическим коллективом, технологии управления коллективом, социально-психологические технологии.

*Статья посвящена проблеме применения современных социально-психологических технологий в управлении школьным педагогическим коллективом. В статье рассмотрены сущность понятия и специфические особенности педагогического коллектива, изучены современные методы управления педагогическим коллективом и особенности социально-психологических технологий в управлении педагогическим коллективом, объект воздействия данных технологий. Проведен анализ типологии и стилей управления педагогическим коллективом.*

На современном этапе развития общества результаты любого труда во многом зависят от целого ряда социально-психологических факторов. Умение учитывать данные факторы и с их помощью целенаправленно воздействовать на сотрудников помогает руководителям организаций сформировать коллектив с едиными целями и задачами. Как свидетельствуют современные социологические исследования, если успех деятельности руководителя на 20 % зависит от его профессиональных знаний, то на 80 % данный успех зависит от того, как он умеет работать с людьми [1].

Управление людьми, деятельность которых координируется для достижения общих целей, представляет собой сложную работу и является особым видом деятельности, превращающим неорганизованную толпу в эффективную, целенаправленную и производительную группу. Руководство любой организации должно признавать, что «каждый работник представляет собой личность, обладающая неповторимые запросы и переживания. Несмотря на то, что все большее число организаций предпринимают попытки для внедрения технологий управления человеческими ресурсами, основанные на гуманистических принципах, практическая реализация новой стратегии кадрового менеджмента сегодня сталкивается со значительными трудностями» [8, с. 46].

На протяжении последнего столетия место управления персоналом в системе научного управления и практического менеджмента многократно изменялось, вслед за этим были не один раз пересмотрены теоретические представления и подходы ученых и практиков, которые работают в данной сфере (Ю.К. Бабанский, А.В. Бусыгин, В.И. Зверева, А.Я. Кибанов и др.). Динамичность производственных, информационных и управленческих технологий, а также глобальная переоценка индивидуальных и общечеловеческих ценностей на рубеже тысячелетий настоятельно требуют целостного теоретического осмысления и систематизации многообразных прикладных методов и технологий управления коллективом.

В связи с тем, что любая организация нуждается в совершенствовании системы управления персоналом, с каждым годом появляется множество различных технологий управления человеческими ресурсами, но неизменным остается тот факт, что каждый

работник – это, прежде всего, «человек со своими личными социальными, психологическими и физиологическими особенностями. Именно данные индивидуальные особенности человека, а точнее грамотный подход к управлению ими показывают, как влияют социально-психологические методы управления на эффективность работы всех подразделений организаций» [5, с. 114].

Не менее актуальной на сегодняшний день является проблема управления коллективом общеобразовательных школ, в связи с тем, что современное образование претерпело большие изменения и с началом введения федеральных государственных образовательных стандартов произошло планомерное обновление всех сфер жизнедеятельности каждого образовательного учреждения. Модернизация системы образования повлекла за собой существенные и качественные изменения в практике работы педагогического коллектива и поэтому важной задачей каждого руководителя общеобразовательной школы стало применение в своем управленческом арсенале таких технологий, которые бы обеспечивали эффективность учебно-воспитательного процесса в учреждении. В связи с обозначенной проблемой считаем целесообразным изучить особенности применения современных социально-психологических технологий в управлении педагогическим коллективом общеобразовательной школы.

Педагогический коллектив – это «коллектив педагогов школы, трудовой коллектив, который имеет определенные задачи, программу деятельности, сформированный для выполнения функции – образования учащихся» [7, с. 58].

Школьный педагогический коллектив является частью общественного коллектива образовательного учреждения, куда входит составной частью ученический коллектив. При всем соответствии признакам любого коллектива школьный педагогический коллектив в то же время имеет и свои специфические особенности:

1. Коллективный характер труда и коллективная ответственность за результаты педагогической деятельности.

2. Высокая степень самоуправления.

3. Полифункциональность учительской профессии.

4. Отсутствие временных рамок выполнения тех или иных видов педагогического труда.

5. Преимущественно женский состав, что непосредственно влияет на характер взаимоотношений, которые в нем возникают [6].

При социально-психологическом анализе коллектива исследователями выделены формальная (официальная) и неформальная (неофициальная) организационные структуры, причем под структурой понимается устойчивая взаимосвязь между членами коллектива [2].

Нормальное функционирование коллектива, его формальная организационная структура зависят от нескольких условий. «Результаты коллективного взаимодействия учителей определяются степенью организации совместной деятельности в рамках формальной структуры, координацией функций, наличием различного рода оперативных графиков, системой контрольных мероприятий за ходом и результатами учебно-воспитательного процесса, равномерным распределением общественных обязанностей. Развитие педагогического коллектива возможно там, где условием сплоченности коллектива выступает целевое единство, когда выполнение конкретных, частных задач подчиняется достижению общей цели деятельности» [6, с. 88].

В педагогическом менеджменте и системном подходе педагогический коллектив является управляющей системой, а ученический коллектив – системой управляемой. Учительский коллектив в силу имеющегося огромного интеллектуального, воспитательного потенциала безусловно выступает субъектом воспитания не только по отношению к ученическому коллективу, но и по отношению к самому себе. Субъект-субъектные отношения, которые складываются в школьном коллективе, гораздо полнее характеризуют состояние современной школы как воспитательной системы [7].



Большое влияние на характер организационной структуры оказывает его величина. Психологами доказано, что в небольших коллективах связь между его членами более прочнее и устойчивее. По мере того, как увеличивается коллектив, отношения между его членами становятся более официальными. В педагогическом коллективе, состоящим более чем из 30 человек, как правило, возникают различные неформальные группы, которые объединяются по таким различным признакам как общность интересов, увлечений, совместного отдыха и т.п. Тем более такие группы возникают в педагогических коллективах больших городских школ, насчитывающих более 100 человек. В больших коллективах всегда складывается сложная структура взаимоотношений, они более подвижны, часто даже конфликтны, но есть плюс таких педагогических коллективов – в них большая вероятность появления ярких и неординарных личностей [1].

Педагогический коллектив с положительным социально-психологическим климатом характеризует благоприятная морально-психологическая атмосфера, дружелюбие, чувство долга и ответственность, взаимная требовательность, бодрость, защищенность его членов, управляемость.

Любая деятельность в коллективе, в частности управленческая, реализуется посредством системы специфических методов. Методы управления – это «способы взаимодействия субъекта управления (администрации, управляющей подсистемы) с субъект-объектами управления для достижения намеченных целей управления» [5, с. 84].

В педагогической теории различают методы управления и методы руководства. Методы управления нацелены на управляемый объект – саму систему или ее подсистему, а методы руководства направлены на конкретных исполнителей, которые осуществляют определенные функции и имеют индивидуальные особенности [4].

В психолого-педагогической литературе представлены различные подходы к классификации методов управления. В типологии методов и стилей управления Д.П. Кайдалова и Е.М. Суименко выделены следующие «подходы к их определению:

- по сущности воздействующего на человека фактора: экономические, организационно-распорядительные (административные), социально-психологические методы (соответственно прагматический, административный и морализаторский стили);
- по характеру цели: деловой и бюрократический методы и стили;
- по способам воздействия (формальному и неформальному): директивный (формалистический), товарищеский (авторитетный) и попустительский;
- по степени проявления единоличного и коллегиального способов воздействия: автократический (авторитарный, волевой), демократический и пассивный (либеральный) методы и стили» [3, с. 182].

Е.И. Петренко выделяет такие методы внутришкольного управления как социально-психологические, организационно-распорядительные и экономические [6].

Социально-психологические методы – это «методы управления социально-массовыми процессами, которые базируются на информационном обеспечении» [6, с. 112]. К данной группе относятся такие методы управления коллективами и группами как оценка индивидуальных качеств работников, выработка ориентиров, создающих условия для максимального проявления профессиональных качеств.

Экономические методы – это методы материальной мотивации, которые реализуются в виде материальных вознаграждений в соответствии с количеством и качеством труда или материальными санкциями [6].

Организационно-распорядительные методы – это методы прямого централизованного воздействия на управляемые объекты такими формами проявлений как приказы, планы, инструкции, распоряжения и т.д. [6].

Характерная особенность методов управления педагогическим коллективом в общеобразовательной школе – это выбор целесообразных форм совместной деятельности педагогического и ученического коллективов, педагогов и учеников. К ним относятся методы организации совместной деятельности и общения, регулирование отношений,

регулирование познавательного, эмоционально-мотивационного и поведенческого компонентов деятельности воспитанников. Методы реализуются в таких формах как коллективные творческие дела, воспитывающие ситуации, самоуправление, воспитательные традиции, общественное мнение [7].

Социально-психологические технологии управления педагогическим коллективом основаны на «использовании социального механизма управления (система взаимоотношений в коллективе, социальные потребности и т.п.). Специфика данных технологий заключается в значительной доле использования неформальных факторов, интересов личности, группы, коллектива в процессе управления персоналом» [5, с. 74].

Социально-психологические технологии – это «способы осуществления управленческих воздействий на педагогический коллектив, который базируется на использовании закономерностей социологии и психологии» [5, с. 54].

Объектом воздействия описываемых технологий являются группы людей и отдельные личности. По масштабу и способам воздействий данные технологии включают две основные группы методов управления: социологические (направленные на группы людей и их взаимодействие в процессе трудовой деятельности) и психологические (направленные на воздействие на личность конкретного человека). Социологические методы играют важную роль в управлении педагогическим коллективом, позволяют устанавливать назначение и место сотрудников в коллективе, выявлять лидеров и обеспечивать их поддержку, связывать мотивацию людей с конечными результатами работы, обеспечивать эффективные коммуникации и разрешение конфликтов в коллективах [4].

Социально-психологические методы, используемые руководителями образовательных учреждений, играют важную роль в работе с педагогическим коллективом. Главной их особенностью является обращение к внутреннему миру человека, его личности, интеллекту, чувствам, образам и поведению с тем, чтобы направить внутренний потенциал человека на решение конкретных задач организации. Следовательно, цель таких методов – создавать морально-психологический климат, способствующий активизации деятельности личности и повышение степени удовлетворенности процессом труда в школьном учреждении.

Итак, педагогический коллектив – это коллектив педагогов образовательного учреждения, трудовой коллектив, который имеет определенные цели и задачи, образовательную программу своей деятельности. Педагогический коллектив имеет свои специфические особенности и особую структуру организации, которая определяет отношения взаимной зависимости, взаимного контроля членов коллектива. Методы управления педагогическим коллективом – это способы взаимодействия администрации с педагогическим коллективом для достижения намеченных целей управления. В настоящее время специалистами выделены такие методы управления педагогическим коллективом в общеобразовательной школе как социально-психологические, организационно-распорядительные и экономические. Каждый руководитель педагогическим коллективом должен уметь выбирать формы, стиль и методы управления, наиболее соответствующие состоянию коллектива, решаемым задачам и условиям деятельности. Социально-психологические технологии управления педагогическим коллективом – это способы осуществления управленческих воздействий на коллектив, основанные на использовании закономерностей социологии и психологии. Особенность социально-психологических технологий управления заключается в значительной доле использования неформальных факторов, интересов личности, группы, коллектива в процессе управления персоналом.

#### **Литература**

1. Воронин Б.А. Управление педагогическим коллективом в современных условиях. М., 2014. 240 с.
2. Донцов А.И. Психология коллектива. М., 2014. 210 с.

3. Кайдалов Д.П., Суименко Е.И. Психология единоначалия и коллегиальности. М., 2019. 255 с.
4. Морнов К.А., Блинов Т.И., Подлиняев О.Л. Социальная работа в образовании: учебн.метод.пособие. Братск. 2015. 145 с.
5. Петровский В.В. Социальная психология коллектива: учеб.пособие для студентов педагогических институтов. М., 2017. 117 с.
6. Петренко Е.И. Особенности взаимоотношений в педагогическом коллективе. М., 2017. 228 с.
7. Руководство педагогическим коллективом: модели и методы. Пособие для руководителей образовательных учреждений / Под ред. В.С. Лазарева. М., 2015. 158 с.
8. Фалунина Е.В., Лодкина Е.В., Трусеивч Е.В. Обучение руководителя как элемент процесса управления социально-психологическим климатом педагогического коллектива // Проблемы социально-экономического развития Сибири. Братск. 2021. № 3. С. 47-54.

### **Modern socio-psychological technologies in the management of the school teaching staff**

E.N. Fedorova<sup>a</sup>, K.A. Mornov<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>fedorova-alena81@yandex.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Keywords:** collective, pedagogical collective, collective management, methods of pedagogical collective management, collective management technologies, socio-psychological technologies.

*The article is devoted to the problem of the application of modern socio-psychological technologies in the management of the school teaching staff/ The article considers the essence of the concept and specific features of the teaching staff, studies modern methods of management of the teaching staff and the features of socio-psychological technologies in the management of the teaching staff, the object of the impact of these technologies. The analysis of the typology and management styles of the teaching staff is carried out.*

УДК 376.5

### **Профилактика и коррекция девиантного поведения обучающихся**

E.N. Федорова<sup>a</sup>, К.А. Морнов<sup>b</sup>, Е.В. Фалунина<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>fedorova-alena81@yandex.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Ключевые слова:** обучающиеся, поведение, девиантное поведение, профилактика и коррекция девиантного поведения.

*Статья посвящена проблеме профилактики и коррекции девиантного поведения обучающихся. В статье рассмотрено понятие «девиантное поведение», виды девиантного поведения, мероприятия по профилактике и коррекции девиантного поведения. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что у учащихся 9-11-ых классов преобладает средний уровень склонности к отклоняющемуся поведению с высокими значениями по шкале «Установка на социальную*

*желательность» и низкий уровень девиантного поведения с высокими показателями по шкале «Социально-обусловленное поведение».*

В настоящее время на решение задач, стоящих перед современными школьными педагогами, оказывает существенное влияние вариативность и динамичность процессов, которые происходят во всех сферах нашей жизнедеятельности. Активность социальных процессов, возникновение и смена кризисных ситуаций, обострение противоречий и конфликтов детерминируют интересы науки и практики к вопросу исследования социальных отклонений, их профилактики и устранению. Особую важность при этом следует уделять исследованию негативных отклонений в поведении обучающихся [7].

В связи с динамикой роста девиантного поведения среди школьников, актуальной проблемой является его профилактика и коррекция. Актуальность данной проблемы определена тем, что в 80-ых годах в школах в основном применялась практика такой работы среди обучающихся как «карательная профилактика», что говорит об отсутствии самой профилактической работы и реализации различных коррекционных направлений девиантного поведения. Не смотря на значимость коррекционного направления данной работы, оно не снижало девиантные проявления в поведении обучающихся. Поэтому непрерывная тенденция роста девиантного поведения, особенно среди подростков и старшеклассников, ставит перед школами важную задачу по концентрации усилий на профилактику и коррекцию данного поведения среди обучающихся.

Девиантное поведение – это «устойчивое поведение человека, которое отклоняется от наиболее распространенных, общепринятых и устоявшихся общественных норм» [5, с. 118].

Девиантное поведение является фундаментальной психолого-педагогической проблемой, изучаемой в социальной, юридической, педагогической психологии и психологии личности. Изучением проблемы девиантного поведения обучающихся занимались такие исследователи как Я.И. Гилинский, Е.В. Змановская, М.А. Ковальчук, Ю.Ю. Комлев, В.Г. Стуканов, В.О. Щекутов и многие другие, которыми отмечено, что «девиантное поведение может быть и негативное, и позитивное» [3].

Негативное девиантное поведение, как правило, приводит к таким общественным формальным и неформальным санкциям, как изоляция, лечение, исправление, наказание и др. Позитивное девиантное поведение приносит обществу благо, но все равно является отклонением от нормы (самопожертвование, героизм, аскетизм и др.) [1]. Мы в данной работе будем рассматривать проблему негативного девиантного поведения среди обучающихся школы.

С точки зрения медиков, девиантное поведение – это «отклонение от принятых в конкретном обществе норм межличностных взаимоотношений (действия, поступки, высказывания, совершаемые в рамках психического здоровья, в частности различных форм нервно-психической патологии)» [2, с. 44].

В социологической науке исследователи характеризуют девиантное поведение как «отклонение от нормы» и такое поведение, которое большей частью общества рассматривается как «предосудительное и недопустимое» [3, с. 104].

В рамках психоаналитической теории З. Фрейд рассматривал девиантное поведение как «отклоняющееся поведение» и связывал девиации с психическими отклонениями. А. Адлер и Э. Эриксон выделяли основную причину девиантного поведения – семья, социальное окружение, культура общества и т.д. [1].

В педагогике, согласно определению А.И. Захарова, девиантное поведение характеризуется как «поступки и действия человека, которые не соответствуют официально установленным или фактически сложившимся в обществе нормам» [4, с. 102].

К основным видам девиантного поведения относятся девиантное поведение личности, делинквентное поведение личности и аддиктивное поведение личности.

Основные формы девиантного поведения: алкогольные девиация, наркотические

(наркомания, токсикомания), сексуальные девиации, аутоагрессия (самокалечение, самопорезы, суицид), гетероагрессия (направленная на другого человека), проституция.

Формы девиантного поведения могут быть патологическими (связанными с личностными психопатологиями (психопатиями) и непатологическими (социально детерминированными) [4].

К механизмам формирования девиантного поведения, по мнению современных исследователей, относятся биологические, психологические, социальные, правовые и культурные факторы, то есть данное поведение связано с социальной напряженностью и агрессией общества, с нарушениями целостности душевной и духовной сфер человеческой реальности. Что касается школьников, то стоит выделить, что многие исследователи выделяют следующие причины девиантного поведения:

- психические и психофизиологические расстройства;
- причины социального и психологического характера (конфликты с родителями, обилие запретов, стрессовая жизненная ситуация и т.п.);
- причины, связанные с возрастными кризисами (неравномерность психофизического и полового созревания, стремление к самостоятельности и независимости и т.п.) [3].

К профилактике девиантного поведения относится «совокупность предупредительных мероприятий, направленных на сохранение и укрепление нормального состояния человека» [6, с. 58].

Профилактика девиантного поведения обучающихся школы – это комплексный процесс помощи школьникам в преодолении сложившихся в их поведении стереотипов и образцов поведенческих реакций в ответ на воздействия внешних факторов и влияния индивидуально-личностных и социальных особенностей. Это процесс формирования адаптивных стратегий, которые обеспечивают реализацию социально одобряемых форм поведения.

Всемирная организация здравоохранения выделяет первичную, вторичную и третичную профилактику девиантного поведения, тесно связанных между собой. Первичная профилактика подразумевает устранение неблагоприятных факторов, которые вызывают определенные явления, повышают устойчивость личности к влиянию данных факторов, то есть это работа с условно здоровыми людьми, входящими в группу «риска». Вторичная профилактика – это раннее выявление и реабилитация первичных отклонений и работа с «группой риска», система действий, направленная на изменения уже сложившихся дезадаптивных форм поведения и позитивное развитие личностных ресурсов и личностных стратегий. Третичная профилактика направлена на предупреждение рецидивов у лиц с уже сформированным девиантным поведением, уменьшение риска возобновления девиаций и активизацию личностных ресурсов, способствующих адаптации к условиям среды и формированию социально-эффективных стратегий поведения [1].

К мерам профилактики девиантного поведения обучающихся относятся такие мероприятия как:

- обеспечение эффективного участия семьи в жизни ребенка;
- помощь в создании жизненной перспективы;
- совершенствование деятельности образовательного учреждения.

Коррекция девиантного поведения обучающихся – это комплекс социально-педагогических и психологических мероприятий, которые направлены на регуляцию мотивации, ценностных ориентаций, установок и поведения личности школьников. Это формирование у детей различных внутренних побуждений, регулирующих и корректирующих личностные качества, характеризующие отношение к социальным действиям и поступкам [4].

С целью выявления склонности и проявлений девиантного поведения среди обучающихся, нами было проведено эмпирическое исследование на базе МОУ СОШ № 9

города Усть-Кут Иркутской области. В исследовании приняли участие 60 человек – учащиеся 9, 10, 11-ых классов.

Для достижения поставленной цели использовались такие диагностические методики как методика А.Н. Орла «Склонность к отклоняющемуся поведению» и методика Э.В. Леус, А.Г. Соловьева «Тест СДП» (склонность к девиантному поведению).

В ходе проведения данных диагностических методик было выявлено, что среди обучающихся трех классов, принявших участие в исследовании, преобладает средний уровень склонности к отклоняющемуся поведению с высокими значениями по шкале «Установка на социальную желательность»(см. рис.1) и низкий уровень девиантного поведения с высокими показателями по шкале «Социально-обусловленное поведение» (см.рис.2). Данные результаты свидетельствуют о том, что в школе проводится работа по профилактике и предупреждению девиантного поведения, о чем свидетельствуют низкие показатели склонности к агрессивному, аддиктивному, деликвентному, самоповреждающему и саморазрушающему поведению.



Рис. 1. Уровни склонности обучающихся к отклоняющемуся поведению



Рис. 2. Уровни склонности обучающихся к девиантному поведению

В ходе беседы и опроса учителей, было выявлено, что среди обучающихся МОУ СОШ № 9 города Усть-Кут регулярно проводится профилактическая работа девиантного поведения, которая включает устранение факторов, вызывающих любые неблагоприятные явления у детей и повышению устойчивости к их влиянию, раннее выявление и работу с обучающимися из «группы риска», стимулирование личностного развития детей для достижения ими оптимального уровня жизнедеятельности, формирования и принятия позитивных жизненных целей, развитие мотивации к их достижению.

Коррекция девиантного поведения у обучающихся МОУ СОШ № 9 города Усть-Кут включает работу многих педагогов и психологов школы, которая направлена на тесное сотрудничество с семьями детей данной категории, преодоление и ослабление отрицательных качеств личности, формирование оптимальных способов социально-психологической адаптации и разрешения внутриличностных и межличностных конфликтов и проблем у школьников.

Все обучающиеся школы, а школьники из «группы риска» более часто, привлекаются к участию в общественной жизни школы, трудовой, спортивной, художественной и организаторской деятельности, индивидуальных личностно-ориентированных тренингах и беседах, обучаются приемлемым способам выражения гнева и умениям владеть собой, быть терпимыми друг к другу, сдерживать агрессию, контролировать свои эмоции, разрешать конфликты и многое другое.

Итак, девиантное поведение – это такое устойчивое поведение, которое отличается от общепринятых устоявшихся общественных норм. Девиантное поведение у обучающихся школы может проявляться в виде агрессивности, лживости, бродяжничества, депрессии, изолированности и т.д. Профилактика девиантного поведения должна быть комплексной и включать мониторинг любых факторов риска, просветительскую работу с семьями и близким социальным окружением обучающихся, активную психолого-педагогическую работу, направленную на развитие личностных ресурсов обучающихся. Коррекция девиантного поведения у обучающихся должна включать социально-педагогическую и психологическую работу, направленную на регуляцию их мотивации, ценностных ориентаций, установок и поведения.

### **Литература**

1. Архангельский Л.М. Ценностные ориентации и нравственное развитие личности. М., 2018. 107 с.
2. Воспитание трудного ребенка. Дети с девиантным поведением / Под ред. М.И. Рожкова. М., 2016. 240 с.
3. Гишинский Я.И. Девиантология: Социология преступности, наркотизма, проституции, самоубийств и других «отклонений». СПб., 2017. 530 с.
4. Захаров А.И. Как предупредить отклонение в поведении ребенка. М., 2015. 165 с.
5. Змановская Е.В. Девиантология: Психология отклоняющегося поведения: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М., 2014. 300 с.
6. Ковальчук М.А. Профилактика девиантного поведения школьников. М., 2018. 250 с.
7. Стуканов В.Г. Педагогическая профилактика девиантного поведения несовершеннолетних. М., 2017. 400 с.

## **Prevention and correction of deviant behavior of students**

E.N. Fedorova<sup>a</sup>, K.A. Mornov<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>fedorova-alena81@yandex.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Keywords:** students, behavior, deviant behavior, prevention and correction of deviant behavior.

*The article is devoted to the problem of prevention and correction of deviant behavior. The article discusses the concept of «deviant behavior», types of deviant behavior, measures for the prevention and correction of deviant behavior. Based on the analysis of the results of an empirical study, it was revealed that students in grades 9-11 have an average level of tendency to deviant behavior with high values on the scale of «Attitude to social desirability» and a low level of deviant behavior with high indicators on the scale of «Socially conditioned behavior».*

УДК 316.6: 159

## Особенности социальной интеграции в общество подростков с патологией слуха

В.А. Челышева<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>а</sup>yaltic@rambler.ru

Ключевые слова: характеристика социальной интеграции подростков с ОВЗ, интеграция, нарушения слуха. социальная депривация.

*Рассмотрены вопросы социальной интеграции подростков старшего школьного возраста с патологией слуха. Обозначены затруднения личностного и социально-психологического характера. Как условие успешной социальной интеграции представлена организация социального взаимодействия подростков с патологией слуха с слышащими сверстниками. Отмечено, что наблюдение за процессом общения между слышащими и неслышащими показало, что глухие и слабослышащие стараются скрывать свой дефект от окружающих, дабы не увидеть неадекватную реакцию в виде насмешек, непонимания и прочих негативных проявлений.*

Содействие успешной социальной интеграции подростков с патологией слуха является одной из приоритетных задач учебного-воспитательного процесса специальных (коррекционных) образовательных учреждений. Полноценное вхождение в общество может быть затруднено, если у подростка имеются нарушения сенсорного восприятия мира. Л.С. Выготский, ещё в начале 20 века высказал следующую мысль: «проблему детской дефективности в психологии и педагогике надо поставить и осмыслить как социальную проблему.» [3, с.42]. Это замечание не утрачивает актуальности и по сей день.

В современной социологической литературе понятию социальной интеграции уделяется мало внимания, а также отсутствует чётко определённый понятийный аппарат, как отмечают З.Т. Голенкова и Е.Д. Ихитханян. В общем смысле, социальная интеграция понимается как состояние и процесс объединения в единое целое, сосуществование ранее разрозненных частей и элементов системы вместе, на основе их взаимозависимости и взаимодополняемости, в том числе как процесс гармонизации отношений между различными социальными группами. А в частности, под термином «социальная интеграция» понимается социальная адаптация ребенка с ограниченными возможностями здоровья в общую систему социальных взаимоотношений и взаимодействий, прежде всего, в рамках той образовательной среды, в которую он интегрируется.

Жертвами неблагоприятных условий социализации могут стать как обычные молодые люди, так и подростки с ограниченными возможностями здоровья, в частности с патологией слуха. Одними из поздних исследователей в области социализации лиц с патологией слуха на психолого-педагогическом уровне были следующие учёные: Д.Ю. Алексеевских, Т.Г. Богданова, Н.О. Ярошевич [1;2;6].

Научные исследования в данной области знаний также проводились, к примеру, В.С. Собкиным [5]. Оно посвящено анализу вопросов социального становления подростка с патологией слуха, в частности, связанных с замкнутостью школьников на своём недостатке и механизмам компенсации дефекта. «..Для глухого подростка расширение социальной среды связано с усилением фиксации на своём дефекте, поскольку среда часто оказывается агрессивной к нему в связи с физическим дефектом, и, тем, самым, культивируется этот дефект, как дефект социальный. Более того, с возрастом глухие школьники всё реже фиксируют позитивное отношение к себе социального окружения»



[5,с.31].

Отечественными исследователями Т.Г. Богдановой, Н.О. Ярошевич установлено, что «социализация подростков с проблемами слуха чрезвычайно сложна, так как вступая в социальные взаимоотношения, они более уязвимы с точки зрения успешности, в макро и микросреде» [2]. В связи с данной мыслью было введено понятие «социальная уязвимость». Было замечено, что «..семья, воспитывающая ребёнка с нарушениями слуха, находится в сложнейшей психотравмирующей ситуации и не может выполнять свою основную функцию- осуществление успешной социализации» [6].

Т.А. Добровольская указывает, что в условиях сенсорной и социальной депривации, неправильного воспитания и своеобразного отношения окружающих, к людям, имеющим сенсорные нарушения, формируется личность «дефицитарного типа». У таких людей выделяются следующие характеристики: отгороженность от сверстников, страх привлечь внимание к своему недугу, обидчивость, ранимость, жизнь в мире фантазий. Такой вариант развития личности становится ещё одним фактором в неуспешной социальной интеграции [4].

Зарубежные исследователи тоже рассматривали сложный вопрос социальной интеграции. Итальянский профессор Д.Джитти считает, что все, кто является носителем того или иного недостатка, имеет способность уходить в себя, находясь в обществе других людей. Наблюдение за процессом общения между слышащими и неслышащими показало, что глухие и слабослышащие стараются скрывать свой дефект от окружающих, дабы не увидеть неадекватную реакцию в виде насмешек, непонимания и прочих негативных проявлений.

Исследование (опрос, анкетирование, беседа) среди учащихся старших классов специальной коррекционной школы г. Новосибирска для глухих и слабослышащих, показало, что процесс вхождения в социум слышащих сопровождают трудности как личного, так и социально- психологического характера, среди них:

1. Боязнь привлечь внимание к своему дефекту (слух, речь)
2. Неуверенность в своих коммуникативных возможностях
3. Боязнь неадекватной реакции со стороны слышащих людей
4. Возникновение у слышащих раздражения по поводу недостатков слуха и речи
5. Неприятные ощущения у неслышащих в процессе общения со слышащими, в следствие того, что они не в состоянии их понять
6. Особое отношение со стороны социума к неслышащим

Стоит отметить, что большое количество учащихся выбирают именно коррекционные образовательные учреждения в следствие следующих причин:

1. Психологический комфорт в среде таких же, как они
2. Понимание у педагогического коллектива специфики работы с детьми с патологией слуха
3. Обеспечение психологической защиты со стороны специальной школы

Образовательные учреждения данного типа способны дать старт «мягкой» социальной адаптации и позволяет учащимся полнее самореализоваться, однако, проблемы возникают в период вступления неслышащего подростка во взрослую жизнь.

Слабослышащие подростки имеют некоторую способность заводить слышащих друзей. А полностью глухие подростки, обычно, неспособны общаться со слышащими в следствие причин, перечисленных выше и таким ученикам гораздо проще общаться с себе подобными. В связи с данной невозможностью стать полноценной частью социума, был задан вопрос: «Как достигнуть взаимопонимания между слышащими и неслышащими?». Ответы распределились следующим образом:

1. Больше информировать о проблемах и возможностях лиц с нарушениями слуха (например, через СМИ). Слабослышащие- 32%, глухие- 28%.
2. Представителям гуманитарных профессий и сферы обслуживания знать минимальный объём русского жестового языка (РЖЯ). Слабослышащие- 52%, глухие-

55%.

3. В программу учебных заведений, готовящих специалистов по работе с детьми (педагогов, юристов, врачей и пр.) включить курсы по изучению специфики работы с людьми, имеющими патологии слуха. 16% и 17% соответственно.

Исследование на базе специального (коррекционного) образовательного учреждения г. Новосибирска проводилось с помощью адаптированного варианта методики Е.Б. Фанталовой «Об одном методическом подходе к исследованию мотивации и внутренних конфликтов», позволило понять степень их социальной адаптированности. Суть методики- ранжирование 12 ценностей. Учащимся предлагалось выбрать самые важные для него ценности определить, какие из них можно было бы реализовать в будущем. У слабослышащих подростков старшего школьного возраста выглядит следующим образом: на первых трёх местах- любовь, счастливая семейная жизнь, наличие хороших и верных друзей, а последних строчек удостоены- творчество, активная и деятельная жизнь, красота. Делая общие выводы, можно сказать, что слабослышащие подростки придают такое большое значение любви, семье и друзьям в следствие надежды на психологический комфорт и защищённость. Обеспокоенность вызывают последние пункты рейтинга, такие как: творчество, здоровье и интересная работа. Выходит, что подростки не верят, что есть возможность воплотить эти пункты в свою жизнь, а значит есть основания полагать, что у учащихся высокий уровень тревожности, связанный с будущим.

В настоящий момент многие выпускники специальных (коррекционных) образовательных учреждений для глухих и слабослышащих желают получить среднее и высшее образование, в тех учреждениях, которые специализируются на учащихся с ОВЗ, либо тех, где есть специализированные программы для индивидуального обучения. Для примера, в г. Новосибирске существует целое отделение: Институт социальных технологий и реабилитации (ИСТР), где могут проходить обучение как слабослышащие, так и глухие выпускники школ. Повышению социализации во многом могут поспособствовать следующие психолого-педагогические условия:

1. Силами образовательных учреждений и семьи следует организовать широкое социальное взаимодействие детей с патологией слуха со слышащими сверстниками
2. Расширить сферу деятельности для самореализации личности индивида
3. Усиление психолого-педагогической поддержки саморазвития личности у подростков с патологией слуха
4. На постоянной основе информировать общество слышащих о проблемах и возможностях детей с патологией слуха.

#### **Литература**

1. Алексеевских Д.Ю. Развитие детей с нарушениями слуха во внеурочной деятельности. Москва, 2013. 295 с.
2. Богданова Т.Г. Основы специальной педагогики и специальной психологии. Сурдопсихология 2-е изд., пер. и доп. Учебник для СПО// Москва, 2020.
3. Выготский Л.С. Основы дефектологии. Москва, 2021. 333 с.
5. Добровольская Т.А. Социально-психологические особенности взаимодействия инвалидов и здоровых. Москва, 2013. 62-66 с.
6. Собкин В.С. Подросток с дефектом слуха: ценностные ориентации, жизненные планы, социальные связи: Эмпирич. исслед. / В. С. Собкин; Рос. акад. образования, Центр социологии образования. - Москва: ЦСО РАО, 2013. - 94 с.
7. Ярошевич Н.О. Проблемы социализации глухого подростка. Москва, 2013.

## Features of social integration into the society of adolescents with hearing pathology

V.A. Chelysheva<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>yaltic@rambler.ru

Keywords: characteristics of social integration of adolescents with disabilities, integration, hearing impairment. social deprivation.

*The issues of social integration of adolescents of high school age with hearing pathology are considered. Difficulties of a personal and socio-psychological nature are indicated. As a condition for successful social integration, the organization of social interaction of adolescents with the pathology of hearing about hearing peers is presented. It is noted that the observation of the process of communication between hearing and inaudible showed that the deaf and hard of hearing try to hide their defect from others, so as not to see an inadequate reaction in the form of ridicule, misunderstanding and other negative manifestations.*

УДК 316.6: 159

## Роль школы-интерната в социальной интеграции подростков с патологией слуха

В.А. Челышева<sup>a</sup>

г. Новосибирск, р-он Железнодорожный, ул. Прибрежная 2, Россия

<sup>a</sup>yaltic@rambler.ru

Ключевые слова: МБОУ С(К) ШИ №37, социальная интеграция подростков с ОВЗ, патология слуха, адаптация.

*Рассмотрены вопросы социальной интеграции детей и подростков с патологией слуха. Обозначены основные направления построения учебно-воспитательного процесса для формирования полноценной личности. Как условие успешной социальной интеграции, на примере МБОУ С(К) ШИ №37 г. Новосибирска представлен весь воспитательный процесс и рассмотрены планы отдельных кружков и секций дополнительного образования подростков с ОВЗ. Исследования показывают, что если в результате социализации у подростков будут сформированы навыки продуктивного взаимодействия с окружающими людьми, значит, главная цель была достигнута: социальная адаптация подростков к жизни в обществе, в быстро изменяющемся и нестабильном мире.*

Подростки, воспитывающиеся в коррекционной школе-интернат, обладают гораздо меньшими возможностями, чем их нормально развивающиеся сверстники. Получая информацию из окружающей среды, они затрудняются самостоятельно принимать, осмысливать, сохранять и перерабатывать информацию. У них значительно снижена познавательная активность, круг интересов, весьма скуден. Воспитанники школы – интерната испытывают трудности при формировании системы ценностных ориентаций, профессиональном и личностном самоопределении, установлении эмоциональных связей с окружающими их людьми, овладение досуговой, общественной, бытовой деятельностью [1].

Исходя из актуальности, главной целью работы школы является создание для учащихся специальной коррекционно-развивающей образовательной среды, обеспечивающей адекватные условия и равные с обычными детьми возможности для получения образования, лечения и оздоровления, воспитания, коррекцию нарушений развития и, в конечном счете, - социальную интеграцию.

В образовательном учреждении развитие социальных навыков подростков с ОВЗ должно решаться путем определенного построения учебно-воспитательного процесса, в котором выделяется два основных направления:

8. Предметно-профессиональная адаптация, направленная на овладение трудовыми навыками;

9. Социально-психологическая адаптация, которая предполагает включение в межличностные отношения [3].

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «специальная (коррекционная) школа-интернат №37» г. Новосибирска, обучает детей, имеющих патологию слуха. Процесс обучения и воспитания в данном учреждении осуществляется с учетом индивидуальных особенностей познавательной деятельности учащихся.

Социальная интеграция детей с ограниченными возможностями здоровья - актуальная проблема для нашей школы. Успешность включения ученика с особыми образовательными потребностями в общество определяется многими факторами: организацией образовательного процесса, условиями обучения, воспитания, компетентностью педагогов, социальным окружением [2].

Процесс социальной интеграции предполагает решение трех главных проблем в обучении и воспитании подростка:

- развитие его личности и межличностного общения;
- подготовку к самостоятельной жизни;
- профессиональную подготовку.

Школа-интернат готовит учащихся к самостоятельной жизни и труду, даёт им определённый объём знаний и умений в рамках ФГОС. У подростков формируются необходимые нравственные понятия, навыки культурного поведения. Чтобы социальная интеграция подростков имела положительный эффект необходимо плодотворно заполнить внеурочную деятельность, организовать полезный и интересный досуг. Одна из главных задач, стоящих перед данным учреждением – создание учебно-воспитательного пространства для реализации права детей с ограниченными возможностями здоровья на образование и творческое развитие, следствием которых является их успешная интеграция и социализация в современный социум.

Творческие способности ребенка подчас трудно разглядеть невооруженным глазом. Однако, педагогический коллектив школы-интерната №37 работает над выявлением и развитием творческих способностей каждого воспитанника уже с первых дней его появления в стенах учреждения.

На базе школы функционирует 15 кружков и спортивных секций. Занятия в кружках способствуют выявлению и раскрытию творческого потенциала воспитанников, познанию их собственного «Я», дают им возможность реализовать свои способности и таланты, позитивно заполнять свободное от учебы время, более уверенно чувствовать себя среди сверстников, а, значит, способствуют их более успешной социальной интеграции в будущем.

Также в стенах школы-интерната действует театр народного творчества «Ставенки». Этот кружок был основан в 2017 году. Цель театра- познакомить с доступными возрасту детей и подростков народными приметами, с русскими православными обычаями, традициями и определить возможности фольклора в патриотическом воспитании. Пробуждает в детях интерес к русскому фольклору, к богатому миру человеческих эмоций, связанных со старым традиционным бытом.

Народное творчество развивает у детей и подростков эмоциональный отклик на

проявления природы; эстетические чувства; переживания. Знакомит с обычаями, традициями, праздниками русского народа; играми и развлечениями на праздниках, с произведениями малого устного фольклора: закличками, прибаутками, песенками, пословицами и поговорками. Даёт понятие фольклора и его применения в патриотическом воспитании учащихся с ОВЗ.

Театр является номинантом и лауреатом 1 степени в различных фестивалях и конкурсах городского и областного уровня.

Создание вокруг детей творческой атмосферы вызывает у них чувство удовольствия и побуждает к общению. Представленный опыт является примером успешной социальной интеграции детей и подростков с ОВЗ через творчество.

Спортивное направление представлено такими секциями: волейбол, баскетбол, пинг-понг, хоккей с шайбой. Воспитанники спортивных секций принимают участие в соревнованиях и олимпиадах различного уровня. Выпускники школы и обучающиеся выпускных и предвыпускных классов являются действующими игроками сборной команды Новосибирской области по волейболу. Неоднократно принимали участие в Всероссийских и международных соревнованиях и занимали призовые места.

В рамках дополнительного образования функционируют следующие кружки: студия жестовой песни «Поющие сердца», студия танца «Ритм» и кулинарные курсы «Хозяюшка».

В среднем школьном возрасте одним из основных предметов, на котором решаются социальные задачи, является СБО – социально-бытовая ориентировка. Это специальные коррекционные занятия, направленные на практическую подготовку подростков к самостоятельной жизни и труду, на формирование у них знаний и умений, способствующих социальной адаптации. Учащиеся получают умения в следующих областях:

- организации питания, ухода за своим телом, жилищем, одеждой, обувью, комнатными растениями и пр.;
- формируются экономико-бытовые навыки (например, умение планировать бюджет семьи);
- ориентироваться в услугах различных предприятий и учреждений;
- формируются навыки культурного поведения, умения общаться с окружающими [4].

Уроки социально-бытовой ориентировки очень важны, они носят практический характер. Умения, которые дети приобретают на занятиях, они с успехом применяют дома.

Интеллектуальная составляющая является важной для успешной социализации обучающихся с ОВЗ. Воспитанники школы-интерната принимают активное участие в олимпиадах, конкурсах, конференциях как городского, областного, так и международного уровней.

Фестиваль «Поверь в мечту» для детей и юношества с ограниченными возможностями здоровья; весенняя выставка декоративно-прикладного творчества «Весенний вернисаж»; Первенство ГАУ НСО «ЦАФКиС НСО» среди юношей по греко-римской борьбе.

Проблема социализации подростка с ОВЗ напрямую зависит от целенаправленной педагогической поддержки учащихся, раскрытия их потенциала в различных формах жизнедеятельности. Если в результате социализации у подростков будут сформированы навыки продуктивного взаимодействия с окружающими людьми, значит, главная цель была достигнута: социальная адаптация подростков к жизни в обществе, в быстро изменяющемся и нестабильном мире [5].

При работе над материалом работы были выявлены проблемы социализации, дано определение понятию «социальная интеграция подростков с ограниченными возможностями», сделан ряд выводов:

- социализация подростков с ограниченными возможностями заключается в интеграции их в общество, с целью приобретения и усвоения ими определённых ценностей и общепринятых норм поведения, необходимых для жизни в социуме. Одним из условий успешной социальной интеграции подростков с ограниченными возможностями является подготовка их к самостоятельной жизни, поддержка и оказание им помощи при вступлении на этап «взрослая жизнь», для чего прежде всего необходимо создать педагогические условия в семье и образовательных учреждениях для социальной адаптации;

- основная проблема социализации – это отклонения в эмоционально-волевой сфере, нарушении социального взаимодействия, неуверенности в себе, снижении самоорганизованности и целеустремленности, в формировании общепринятых норм поведения;

- в процессе социальной интеграции ребёнок/подросток приобретает качества, необходимые для жизни в современном обществе, усваивает определённые ценности и формы поведения. При этом сам активно участвует в освоении норм социального поведения и межличностных отношений, в приобретении умений и навыков, необходимых для успешной реализации соответствующих социальных ролей и функций;

- формировать целый ряд личностных особенностей, при соблюдении определённых условий учащиеся с ОВЗ становятся полноценными членами общества;

- основные задачи социальной интеграции заключаются в формировании ценностей и общепринятых норм поведения необходимых для жизни в обществе, коммуникативной и социальной компетентности [6].

Таким образом, проблема социализации детей с ограниченными возможностями здоровья связана с социально-психологическими и психолого-педагогическими факторами. Социально-педагогическая сущность развития социального потенциала детей с ограниченными возможностями здоровья напрямую зависит от целенаправленной педагогической поддержки детей, раскрытия их потенциала в различных формах жизнедеятельности.

#### **Литература**

1. Андреева Г.М. Социальная психология. Учебник. – Москва, 2018.
2. Астапов В.М., Лебединская О.И, Современное состояние проблемы детей с ограниченными возможностями. // Детский практический психолог. 2015.
3. Выготский Л.С. Основы дефектологии. Москва, 2021. 333 с.
4. Зыкова В.К. Социально-бытовая ориентировка - Москва: ВЛАДОС. 2014 - 198 с.
5. Фалунина Е.В. Пути интеграции научных идей в современном образовании. / Е.В. Фалунина // Совершенствование качества образования: материалы XVI (XXXII) Всероссийской научно-методической конференции. – В 2 ч. – Братск : Изд-во БрГУ, 2019. – Ч. 1. – 325 с. – С. 310-313.
6. Шутова И. П., Антипова О.В. Социализация детей с ограниченными возможностями здоровья средствами дополнительного образования // Молодой ученый. - 2016. - №6.2. - С. 126-128.

### **The role of boarding schools in the social integration of adolescents with hearing disorders**

V.A. Chelysheva<sup>a</sup>

Novosibirsk, Zheleznodorozhny district, 2 Coastal str., Russia

<sup>a</sup>yaltic@rambler.ru

Keywords: MBOU S(K) SHI No. 37, social integration of adolescents with disabilities, hearing pathology, adaptation.

*The issues of social integration of children and adolescents with hearing pathology are considered. The main directions of the construction of the educational process for the formation of a full-fledged personality are outlined. As a condition for successful social integration, the entire educational process is presented on the example of MBOU S(K) SHI No. 37 in Novosibirsk and the plans of individual circles and sections of additional education of adolescents with disabilities are considered. Studies show that if, as a result of socialization, adolescents develop skills of productive interaction with people around them, then the main goal has been achieved: the social adaptation of adolescents to life in society, in a rapidly changing and unstable world.*

УДК 37

## **Изучение уровня патриотического воспитания подростков**

И.В. Чупрова<sup>a</sup>, К.А. Морнов<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия  
<sup>a</sup>irina591920@yandex.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru

**Ключевые слова:** детская школа искусств; компоненты патриотического воспитания; психодиагностические методики патриотического воспитания.

*В данной статье рассматривается проблема изучения уровня патриотического воспитания у обучающихся подросткового возраста художественного отделения Детской школы искусств. Усть-Кута. Анализ психолого-педагогической литературы по проблеме исследования уровня патриотического воспитания подростков показывает, что под патриотическими чувствами следует понимать нравственные качества, которые являются наивысшим проявлением идейности и политической сознательности человека и одновременно как общественный и нравственный принцип отношения людей к своей стране и к своему народу. При подходе к этой проблеме была выдвинута основная рабочая гипотеза, которая базируется на условных допущениях о том, что в структуре патриотического воспитания, возможно выделить такие компоненты как: когнитивный, ценностный, деятельностный, т.к. для формирования патриотизма нужно не только знать его сущность и содержание, но и внутренние психолого-педагогические компоненты, обеспечивающие оптимальную реализацию процесса патриотического воспитания.*

Проблема патриотического воспитания подрастающего поколения всегда была одной из самых актуальных проблем развития современного общества. Во все времена учебные учреждения ставили перед собой задачу – воспитать гражданина, патриота своей страны. Эта задача является одним из приоритетов национальной безопасности России [1].

Всё большее распространение приобретает взгляд на патриотизм как на важнейшую ценность, интегрирующую не только социальный, но и духовно - нравственный, идеологический, культурно-исторический, военно-исторический и другие компоненты [4].

Как показывает образовательная практика, у современных детей и подростков уровень патриотического воспитания недостаточен. В этой связи, необходимо разработать качественно новую систему методов работы с обучающимися подросткового возраста, а также разработать комплекс диагностических мероприятий, направленный на отслеживание ее результатов.

Анализ научной литературы показал, что педагогические исследования по проблеме патриотического воспитания проводились отечественными педагогами: И.Е. Кравцовым, И.Ф. Харламовым, А.С. Макаренко, изданы работы В.А. Сухомлинского, Е.А. Ануфриева, Л.И. Мищенко.

В толковом словаре С.И. Ожегова патриотизм определяется, как преданность и любовь к своему отечеству, к своему народу [3].

Достаточно полно раскрыто содержание данного понятия в монографии И.Е. Кравцова: «Патриотизм - это любовь к своему отечеству; к родным местам («земле отцов»), к родному языку, к народной культуре и традициям, к продуктам труда своего народа, к прогрессивному общественному и государственному строю. Патриотизм - это беззаветная преданность своей Родине, готовность защищать ее независимость» [2].

Анализ психолого-педагогической литературы по проблеме исследования уровня патриотического воспитания подростков показал, что под патриотическими чувствами мы будем понимать нравственные качества, которые являются наивысшим проявлением идейности и политической сознательности человека и одновременно как общественный и нравственный принцип отношения людей к своей стране и к своему народу. Патриотические чувства исследователи определяют, как эмоционально окрашенное отношение к своему Отечеству, которое имеет практическую направленность выступает в качестве внутреннего побудителя активности человека, относится также к высшим духовным ценностям человека.

В детской школе искусств города Усть-Кута на художественном отделении патриотическое воспитание осуществляется путём приобщения учащихся к русской культуре на всех предметах в течение всего срока обучения. На занятиях используют такие методы патриотического воспитания, как наблюдение, беседа, диалог, театрализованные обучающие представления, просмотр обучающего видео, экскурсии, конкурсы, викторины, внеклассные мероприятия. Преподаватели знакомят детей с предметами народно-прикладного искусства – игрушкой с росписью, матрешкой, росписными изделиями. На уроках лепки дети лепят народные игрушки из пластилина, делают свистульки из глины, на беседах об искусстве знакомятся с разными промыслами. Предмет Прикладное творчество (младший блок) даёт возможность выполнения аппликаций, плетения гобеленов изучению основ народных росписей, а на Композиции прикладной уже идёт знакомство и роспись деревянных изделий в Мезенской, Городецкой, Хохломской, Урало-Сибирской и других росписях. Ученики узнают историю и культуру своей страны. В рамках патриотического воспитания на уроках Композиции станковой учащиеся выполняют работы на темы: «Сибирь, моя! Душа моя...», «Культурное наследие Иркутской области», «День защитника Отечества», «День Победы». Рисунки детей, отражающие сильное и чистое чувство любви к своему родному городу, родной природе позволяют им создать выразительные образы, основанные на своих собственных наблюдениях, а также заставляют задуматься над отношением к окружающему миру. Наши учащиеся являются победителями конкурсов различного уровня, участниками выставок.

Нами, на основании изучения теоретических положений по проблеме исследования, была выдвинута основная рабочая гипотеза, которая базируется на условных допущениях о том, что в структуре патриотического воспитания возможно выделить такие компоненты как: когнитивный, ценностный, деятельностный, т.к. для формирования патриотизма нужно не только знать его сущность и содержание, но и внутренние психолого-педагогические компоненты, обеспечивающие оптимальную реализацию процесса патриотического воспитания.

Уровень сформированности патриотического воспитания подростков возможно изучить посредством психодиагностических методик, разработанных в отечественной психологической науке и образовательной практике.



В ходе проведённого исследования были подобраны диагностические методики для всесторонней оценки уровня патриотического воспитания у подростков, проверенные практикой в отечественной науке и апробированные в данной работе:

- анкета «С чего начинается Родина?», автор В.М. Хлыстова;
- анкета «Незаконченные предложения», авторы Е.В. Федотова, И.В. Скворцова;
- «Индивидуальные беседы с учащимися по предложенным ситуациям», автор ситуаций В.С. Горбунов;
- «Я – патриот», автор Н. Бирюкова.

Предназначение методик представлено в следующем порядке:

- для исследования когнитивного критерия сформированности патриотических чувств были использованы две методики: методика 1: Анкета «С чего начинается Родина?» (автор В.М. Хлыстова) и методика 2: «Незаконченные предложения» (авторы Е.В. Федотова, И.В. Скворцова);
- для определения уровня ценностной составляющей патриотических чувств у подростков использована методика 3: «Индивидуальные беседы с подростками по предложенным ситуациям» (автор ситуаций В.С. Горбунов);
- определение уровня патриотической воспитанности подростков по деятельностному компоненту предусмотрено методикой 4: «Методика «Я – патриот» (автор Н. Бирюкова).

Понятие «патриотические чувства» включает три компонента: когнитивный, ценностный и деятельностный. Каждый компонент очень важен для воспитания патриотических чувств, именно поэтому необходимо формировать их в совокупности.

Когнитивный компонент формируется в процессе приобретения знаний патриотического характера, на основе которых вырабатываются патриотические взгляды и убеждения.

Ценностный компонент формируется в процессе ознакомления ребенка со своей Родиной, с ее культурой и прошлым. Все это должно рождать в нем глубокий эмоциональный отклик.

Деятельностный компонент формируется в процессе труда на благо Родины. Подростков необходимо приучать помогать старшим, трудиться на благо Родины.

Показателем сформированности когнитивного критерия является наличие патриотических знаний, показателем ценностного критерия – мотивы патриотической деятельности, показателем деятельностного критерия – активность и конкретные действия личности, характеризующиеся патриотической направленностью.

Подростковый возраст является наиболее благоприятным для воспитания патриотических чувств, так как в этот период жизни ребенка происходит формирование духовно-нравственных основ, эмоций, чувств, механизмов социальной адаптации в обществе. Большими потенциальными возможностями в области патриотического воспитания обладает учебный предмет «Композиция станковая». Целенаправленная работа на уроках композиции над рисунками по заданным темам прекрасно сочетается с выполнением задач патриотического воспитания. Предмету Композиция станковая удается как нельзя лучше пробудить у учащихся восхищение, гордость за свою Родину.

Исследовательская часть нашей работы осуществлялась с целью изучения эффективности педагогических условий воспитания патриотических чувств у подростков на уроках Композиции станковой. Констатирующий этап исследования предполагал проведение диагностики. Проведённый эксперимент показал, что патриотические чувства подростков сформированы недостаточно. В исследовательской группе преобладает средний уровень – 50 %. На формирующем этапе эксперимента будет разработан и проведен комплекс уроков по композиции станковой, направленный на воспитание патриотических чувств. Формирующий эксперимент проводится в соответствии с педагогическими условиями, изложенными в гипотезе исследования. Результаты

эксперимента полностью подтверждают актуальность выбранной темы исследования, правильность выдвинутой нами гипотезы, а также рациональность предлагаемых методов и приемов педагогического воздействия.

Представленный и научно-обоснованный комплекс психодиагностических методик предложен к внедрению в образовательную практику препрофессионального образования Детской школы искусств города Усть-Кута.

#### **Литература**

1. III Всероссийская научно-методическая конференция «Изобразительное искусство в социокультурном пространстве современности: тенденции, педагогика, инновации». Сборник докладов. – Томск: ОГАУ ДПО ТООУМЦКИ, 2022. – 72 с. - С. 26-29.
2. Зимин П.П. Воля и ее воспитание у подростков. - Ташкент, 2005. - с. 47.
3. Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Развитие духовно-нравственных качеств личности студентов вуза. // Башкатовские чтения: «Психология притеснения и деструктивного поведения в детско-подростковой среде»: Материалы двадцать второй Всероссийской научно-практической конференции, г. Коломна, 24 февраля 2022 г. / Под общей ред. И.В. Гороховой, М.Н. Филиппова. – Коломна: Государственный социально-гуманитарный университет, 2022. – 284 с. С.73-78.
4. Ожегов С.И. и Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 72500 слов и 7500 фразеол. выражений// Российская А.Н. Ин-т рус. яз.; Российский фонд культуры. – М.: Азъ Ltd., 1992. – 960 с.
5. Селиванов В.И. Основные подходы к психологическому исследованию волевой активности личности // Экспериментальные исследования волевой активности. - Рязань, 2000. – с. 138 - С. 3-23.
6. Чупина А.В., Фалунина Е.В. Подростковый возраст через призму транзактного анализа. // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XI (XVII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2019. – 125 с. – С. 283-286.

### **Person-oriented approach in continuing education when mastering a new profession in adults**

I.V. Chuprova<sup>a</sup>, K.A. Mornov<sup>b</sup>

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>irina591920@yandex.ru, <sup>b</sup>mornov.ka1983@yandex.ru

**Key words:** children's art school; components of patriotic education; psychodiagnostic methods of patriotic education.

*This article raises the problem of studying the level of patriotic education of teenage students of the art department of the Children's Art School. According to the hypothesis of the study, cognitive, value and activity components are identified in the structure of patriotic education. Psychodiagnostic methods have been selected for these components to study the formation of the level of patriotic education of adolescents. The analysis of psychological and pedagogical literature on the problem of studying the level of patriotic education of adolescents shows that patriotic feelings should be understood as moral qualities that are the highest manifestation of ideological and political consciousness of a person and at the same time as a social and moral principle of people's attitude to their country and to their people. When approaching this problem, the main working hypothesis was put forward, which is based on conditional assumptions that in the structure of patriotic education, it is possible to distinguish such components as: cognitive, value, activity, because for the formation of patriotism it is necessary not only to know its essence and content, but also internal psychological and pedagogical components that ensure optimal implementation of the process of patriotic education.*

## *Исторические аспекты социально-экономического и политического развития России и мира*

---

УДК 791.43.03

### **К вопросу об истории изучения развития киносети г. Братске**

А.В. Бахуринская<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>alya.bakhurinskaya@mail.ru

**Ключевые слова:** становление киносети, кино, культура, историография, районы нового освоения.

*В данной статье рассматриваются исследования, посвященные изучению истории становления киносети г. Братска. Выявлены проблематика и особенности данного направления в историографии, поскольку в большинстве анализируемых монографий сибирских ученых рассматриваются вопросы культуры контекстно, причем сведения о развитии культурной сферы представлены в них отрывочно и эпизодично. Затронуты вопросы освоения киносети, где исследователи сибирских городов традиционно основное внимание уделяли проблемам социально-экономического развития и управления, лишь попутно останавливаясь на сюжетах, связанных с культурой.*

Сеть кинотеатров и других культурно-зрелищных предприятий существовала во всей стране и г. Братск не стал исключением. С момента открытия первого клуба с кинозалом в п. Падун прошло уже более 60-ти лет, но этот вопрос так и не является достаточно изученным, что, несомненно, делает эту тему актуальной. Подтверждает это и то, что по данной тематике практически нет научных работ. Стоит также отметить, что недостаточная проработанность темы функционирования советской киносети касается не только города Братска, но и всего региона.

В историографии исследуемого вопроса можно выделить несколько групп:

- общие работы по истории советского кинематографа;
- работы по истории культурного развития Сибири;
- работы, посвященные формированию кинематографической культуры г.

Братска.

К первой группе отнесем обобщающие работы по истории кинематографа во второй половине XX века в СССР: при разработке современной репертуарной стратегии. Научной разработкой данной тематики занимались такие авторы, как М.И. Жабский, Ю.У. Фохт-Бабушкин, К.А. Тарасов, Н.М. Зоркая, Л.Д. Рондели, В.И. Фомин.

В книгах М.И. Жабского собраны исследовательские работы социологов НИИ киноискусства, имеющие своей целью поиск путей выхода отечественного кино из затяжного кризиса [6]. В его работах, как и в трудах Л.Д. Рондели, содержится весьма ценная информация для деятелей отечественного кинематографа, пытающегося обрести свою конкурентоспособную идентичность в условиях, когда большинство реальных кинозрителей безоговорочно предпочитают «голливудское меню». Книга Н.М. Зоркой «Уникальное и тиражированное» посвящена кругу проблем, связанных с бытием, судьбой искусства в эпоху научно-технической революции и вызванными ею процессами демократизации художественной культуры, включением в ее орбиту новых массовых

видов и форм художественного творчества. В другой работе автора - «Фольклор. Лубок. Экран» - представлен новый, оригинальный взгляд на эстетическую систему современных массовых форм искусства, присущий автору книги, позволяет вскрыть истоки популярных экранных зрелищ [8].

Яркие, насыщенные конкретным материалом страницы посвящены литературному лубку, балаганному театру, ярмарочным представлениям Петрушки — предтечам многосерийного телевизионного фильма — фаворита кинематографических массовых жанров (детектива, мелодрамы и т. д.). Ту же тему поднимает В.И. Фомин в своей книге «Правда сказки. Кино и традиции фольклора». В книге впервые на теоретическом уровне обобщен огромный и поистине уникальный опыт отечественного кино в освоении традиций народной культуры, выявлены и проанализированы основные формы и принципы взаимодействия кино с миром фольклора [26]. Другие книги автора посвящены анализу организационно экономической модели киноотрасли, управленческого, цензурного аппарата.

В монографии Ю.У. Фохт-Бабушкина рассматривается история конкретно-социологических исследований функционирования различных видов искусства и опытов комплексного анализа художественной жизни России второй половины XX в. Обобщая результаты многих сотен исследований, автор дает характеристику эволюции взаимоотношений публики и искусства, выявляет узловые теоретико-методологические проблемы, волновавшие исследователей: принципы целостного изучения функционирования искусства в обществе, типологический подход к рассмотрению аудитории искусства, его роль в развитии личности, характер качественных и количественных показателей конкретно социологических исследований, использование такого рода исследований в принятии управленческих решений по организации художественной жизни общества и т. д. [27].

По мере своего возникновения новые городские поселения становились предметом исторических изысканий. Проблемы развития городов нашли своё отражение в работах В.И. Лукьяненко. Её монография «Города, рождённые волей партии» является обзорным трудом, посвященным городам-новостройкам Восточной Сибири, которые образовались во второй половине XX века.

Несколько больше внимания вопросу развития культуры в городах Восточной Сибири в своей монографии «Исторические аспекты экономического, культурного и социального развития Сибири» уделит Ф.А. Лукинский. Значительное место в совместной монографии А.П. Окладникова и М.П. Кима «Рабочий класс Сибири. 1961-1980 гг.». Авторы раскрывают суть социалистического образа жизни, дают количественные характеристики культурно-просветительным учреждениям городов БТПК.

Во второй половине 1970-х гг. проблемой формирования рабочих коллективов на строительстве БИТПК начал заниматься иркутский исследователь, П.П. Ступин. В его работах «История формирования рабочих коллективов на Усть-Илимской строительной площадке (1964 - 1976 гг.)», «Строительные рабочие новых городов Восточной Сибири (1966 - 1975 гг.) и других присутствует критическое осмысление аспектов организации культурного обслуживания в городах-новостройках.

Все указанные авторы предприняли попытку разобраться в проблемах формирования новых городов, но в их планы не входила задача дать конкретно-историческую картину культурного облика этих городов. Вместе с тем указанные исследования частично восполнили пробел в изучении проблем культурного освоения Сибирского региона.

В 1985 г. началась официальная перестройка общества в СССР, положившая начало современному этапу в развитии исторической науки. В традициях еще советской школы написана монография И.Е. Дискина «Культура в советском обществе». Работа преимущественно фиксирует исторические успехи культурного строительства и не ведёт разговора о проблемах и кризисных явлениях [3]. С начала 1990-х гг. стали появляться

труды российских историков, в которых объектом исследования выступали междисциплинарные городоведческие модели. К таким работам можно отнести труды В.Г. Рыженко «Интеллигенция в культуре крупного сибирского города в 1920 гг. – вопросы теории, истории и историографии, методов исследования», А.С. Сенявского «Урбанизация России в XX веке», Н.Ф. Дмитриевской «Образ города как социальный феномен». Исследовательские модели представленных авторов, основаны на синтезе гуманитарных, естественнонаучных и технических знаний. К числу подобных работ можно отнести статьи М.С. Кагана «Культура города и пути ее изучения», Б.А. Смагина «Социокультурная городская среда и развитие личностей», Т.П. Фокиной «Метафизическое измерение культурно-символического пространства Саратова», Ю.М. Лотмана «Город и время».

Различным аспектам партийно-государственного руководства художественной культурой посвящены исследования историков Т. Коржихиной, Л. Максименковой, В. Манина. Особый интерес представляют работы В.Ш. Назимовой и В.Г. Шурыя «Методологические аспекты исследования художественной культуры советской Сибири», В.Г. Рыженко и В.Ш. Назимова «Контроль за творчеством - стержень советской культурной политики (этапы, методы, региональная специфика)», В.Г. Рыженко «Интеллектуальное пространство провинции: особенности складывания и развития».

Вопрос о развитии культурной сферы городов Западной Сибири поднял Д.А. Алисов в работе «Социально-культурное развитие городов Западной Сибири во второй половине XX века».

С середины 1990-х гг. активно проводятся конференции по проблемам культуры городов Сибири, на которых обсуждаются судьбы малых городов.

Отношение к Сибири в первую очередь как к индустриальному пространству привело к восприятию культуры сибирских городов как к чему-то второстепенному. Особенно это коснулось новостроек. Культура здесь рассматривалась через призму экономики. Значительное место в исторической литературе занимают работы, посвящённые проблемам ТПК. Примером таких исследований могут служить монографии А.А. Долголюка «Формирование трудовых коллективов Братско-Усть-Илимского ТПК. 1955-1980 гг.», Г.А. Цыкунова «Ангари-Енисейский ТПК: проблемы и опыт». Однако вопросы культурного обслуживания в этих работах не рассматриваются.

Характерной работой в этом плане является монография С.С. Букина «Опыт социально-бытового развития городов Сибири». В главе под названием «Досуг горожан» приводятся примеры обеспеченности городов культурными учреждениями, форм работы культурно-просветительских организаций[2].

В 2001 г. защищена диссертация Ю.В. Черновой «Новые города Иркутской области (1950-1980 гг.). Историческое исследование», в которой в ходе освещения социальной инфраструктуры показан уровень культурного обслуживания населения новостроек.

Поскольку в большинстве анализируемых монографий сибирских ученых рассматриваются вопросы культуры контекстно, то сведения о развитии культурной сферы представлены в них отрывочно и эпизодично. Отсюда можно заключить, что исследователи сибирских городов традиционно основное внимание уделяли проблемам социально-экономического развития и управления, лишь попутно останавливаясь на сюжетах, связанных с культурой.

Наиболее широкое освещение культурные процессы, происходившие в городах районов нового освоения, получили в публицистической литературе. В разные годы вышли книги, посвящённые г. Братску, а именно - «Полюс мужества», книга В.М. Рудых «Братск в литературе и искусстве», которая полностью посвящена культурному развитию города.

В монографии Салаховой Л.М. исследуется культурная жизнь г. Братска, а также других сибирских городов, построенных во второй половине XX в., детально рассматриваются социокультурные процессы в городах-новостройках, рассматриваются

формы творческой инициативы населения по созданию культурной среды, показывается история развития профессиональных и общественных творческих объединений [21].

Историографический анализ показывает, что имеющиеся работы лишь затрагивают некоторые социокультурные проблемы существования г. Братска, обобщающих трудов по истории культуры города и развитию киносети пока нет.

#### **Литература**

1. Алисов Д.А. Социально-культурное развитие городов Западной Сибири во второй половине XX века. Урбанизация и культурная жизнь Сибири. Омск: гос. ун-т, 2002. 195 с.
2. Букин С.С. Опыт социально-бытового развития городов Сибири. Новосибирск: Наука: Сиб. отд-ние, 1991. 237 с.
3. Дискин И.Е. Культура. Стратегия социально-экономического развития. М.: Экономика, 1989. 107 с.
4. Дмитриевская Н.Ф. Образ города как социальный феномен. СПб., 1999. С. 74.
5. Долголюк А.А. Формирование трудовых коллективов Братско-Усть-Илимского ТПК 1955-1980. Новосибирск: Наука: Сиб. отд-ние, 1988. 238 с.
6. Жабский М.И., Фохт-Бабушкин Ю.У., Тарасов К.А. Социология и кинематограф. М.: Канон+, 2012. 600 с.
7. Зоркая Н. М. Уникальное и тиражированное. М.: Искусство, 1981. 167 с.
8. Зоркая Н. М. Фольклор. Лубок. Экран. М.: Искусство, 1994. 238 с.
9. Каган М.С. Культура города и пути ее изучения. // Человек: образ и сущность. Гуманитарные аспекты. 2000. №1(11). С. 53-59.

### **To the question of the history of studying the development of the cinema network in Bratsk**

A. V. Bakhurinskaya<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>alya.bakhurinskaya@mail.ru

**Keywords:** the formation of the cinema network, cinema, culture, historiography, areas of new development.

*This article discusses research devoted to the study of the history of the formation of the Bratsk cinema network. The problems and features of this direction in historiography are revealed, since in most of the analyzed monographs of Siberian scientists, cultural issues are considered contextually, and information about the development of the cultural sphere is presented in them fragmentary and episodic. The issues of the development of the cinema network are touched upon, where researchers of Siberian cities have traditionally focused on the problems of socio-economic development and management, only incidentally dwelling on subjects related to culture.*

УДК 37.04-053

### **Основные этапы развития психологии как профессии в оценках отечественных исследователей**

Е.И. Белокопытова<sup>a</sup>, Н.Н. Лебедева<sup>b</sup>, Е.В. Фалунина<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

<sup>a</sup>ekaterina.novoselova.97@mail.ru, <sup>b</sup>naumova\_bratsk@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: профессия, психология как профессия, этапы развития профессии психолога, психологическая наука, психологическая практика.

*В данной статье рассматриваются этапы развития психологии как профессии. Обозначена актуальность и важность изучаемой темы. Выделена терминологическая основа изучаемого понятия, представлены системы развития психологической профессии, а также обобщены различные точки зрения отечественных исследователей. Отмечены пути развития психологии и перспективы ее развития в новом столетии, причем многие ученые отмечают нарастающую психологизацию общества, приводящую к активному развитию психологической практики в образовании, экономике, политике и многих других областях.*

На современном этапе развития психологии как профессии, отмечается возросшая потребность общества в психологах-профессионалах, способных решать практические задачи в самых различных отраслях. Осуществление психологической работы среди населения, обусловило активное развитие психологического образования.

Необходимость удовлетворения возрастающих запросов на квалифицированные психологические услуги поднимает вопрос о совершенствовании профессиональной подготовки психологов в вузах, поскольку все чаще возникает проблема дефицита готовности выпускников именно к практическим видам деятельности.

По мнению Е.А. Климова, развитие профессии психолога «идет путем возникновения и изживания сменяющих друг друга систем» [5].

Зарождение первой системы, определяющей развитие и психологического знания, и профессии психолога, необходимо рассматривать с самых первых этапов антропогенеза, поскольку «человек всегда сталкивался с проявлениями психики, помогающими или препятствующими его жизнедеятельности, что приводило к возникновению способов и средств овладения особенностями психической реальности» [5].

Таким образом, по допущению автора, психологические трудовые функции (а значит и их носители) существовали в обществе всегда, с первых этапов его развития. Выделение указанной системы, на наш взгляд, может объяснять признание в любом психологе-профессионале житейского психолога, а, кроме того, признание одним из важных профессиональных требований – наличие жизненного опыта, жизненной мудрости как синтеза традиций, культурных норм и представлений, истории того или иного общества, сконцентрированных в психологе-человеке, психологе-личности.

Вторая система, по Е.А. Климову, имеет следующие исторические границы: с момента Крещения Руси и вплоть до XVIII века. Данный этап характеризуется автором как смесь, сложенная из религиозно-гуманистического образа мыслей в соположении с классической просвещенностью и здравым смыслом [7].

Носителями «психологического знания» становятся служители церкви, у которых постепенно способы, формулы и обряды превращаются в особую науку, происходит профессионализация лиц, ответственных за владение человеческими душами. Так средства, которые можно сегодня рассматривать как психологические техники, сохранялись и передавались последующим поколениям, что может являться иллюстрацией «феномена неуничтожимой трудовой функции, которую сейчас назвали бы профессионально-психологической» [7].

Следующая система развития психологической профессии относится к началу XX века. Она характеризуется ученым как время слабой институционализированности науки о душе, умозрительным характером, ориентировкой на идеалистическую философию, малой связанностью с основными явлениями общественной жизни. Преподавание психологии на этом этапе имело только образовательное значение. Психологические услуги оказывают врачи, инженеры и другие работники, что не позволяет говорить о

появлении профессионального самосознания соответствующих работников как психологов [5,7].

Особенности советского периода развития отечественной истории психологии составляют содержание следующей системы, выделенной Е.А. Климовым. В советский период для специалистов характерно стремление развивать психологическую науку на экспериментальной основе и строить теоретические обобщения.

Такая линия развития психологического знания не способствовала развитию практических психологических техник.

Этапом интенсивного развития профессии «психолог» можно считать 70-80-е гг. XX века. Ее становлению способствовало усиление связей психологии с различными областями социальной практики, что привело к росту социального статуса психологической науки и профессии.

В это время появляются специализированные научно исследовательские институты, а также осуществляется работа в уже заслуживших доверие центрах психологической науки. Возрождение практического направления в психологии, начиная с 1980 гг. XX века, было связано с созданием системы психологической службы в образовании России [7].

Развитие этой профессии неотъемлемо связано со статусом психологии как науки. Так, мы можем увидеть, что развитие психологической профессии с 40-х гг. XX века в нашей стране проходило под знаком утверждения научного самостоятельного статуса психологии, разработки фундаментальных ее проблем. В этой ситуации сложилось представление о труде психолога как о сугубо академической деятельности. Сегодня ситуация кардинально изменилась. Рассуждая о судьбе психологии и перспективах ее развития в новом столетии, многие ученые отмечают нарастающую психологизацию общества, приведшую к активному развитию психологической практики в образовании, экономике, политике и многих других областях.

Как указывает А.Г. Асмолов, сбывается пророчество В.И. Вернадского о том, что «психозойская эра настала» [2]. Однако тотальная психологизация общества имеет и отрицательные стороны. По словам Б.С. Братуся, психология давно проникла в обыденное сознание и превратилась во многом из средства объяснения, понимания, познания человека в агрессивное орудие манипуляции [1].

А.В. Юревич указывает на переживание психологией скорее когнитивного кризиса (кризис представлений о том, как следует изучать и объяснять психическую реальность), нежели чем социального (статус психологов) [2].

В основе когнитивного кризиса, по мнению автора, лежит, во-первых, отсутствие единой науки, дефицит устойчивого знания, обилие альтернативных моделей понимания и изучения психического и т.д. Во-вторых, углубляющийся раскол между исследовательской и практической психологией. В-третьих, конкуренция со стороны паранауки, возникновение пограничных (между наукой и не-наукой) систем знания и другие подобные явления [4].

Сегодня же многие авторы (Б.С. Братусь, Л.И. Воробьева и т.д.) обозначают смену классической естественнонаучной парадигмы на гуманитарную, определяемую учеными как пост классическое состояние, или пост классический период развития, как психологической науки, так и психологической практики [1].

Доминирующий в психологии естественнонаучный подход, по замечанию Б.С. Братуся, при несомненных успехах показал, однако, свою явную несостоятельность в вопросах исследования «вершинных» феноменов и категорий психологического бытия, таких, как ценностные образования, смысл жизни [1].

В отечественной психологии эти две тенденции в развитии науки оформились в противостояние научной (академической) и практической психологии, чего не случилось на Западе, поскольку обе психологии - классическая и неклассическая - и соответствующие типы практики стали развиваться изолированно друг от друга.



Итак, современная психология столкнулась с проблемой размежевания двух областей знания - психологической науки и психологической практики.

Давно подмечено, что эти две ветви психологической науки используют настолько различные способы получения и использования знания и имеют так мало общего, что выглядят как две совершенно разные и не связанные между собой области познания. По словам Ф.Е. Василюка, «психологическая практика и психологическая наука живут параллельной жизнью как две субличности диссоциированной личности: у них нет взаимного интереса, разные авторитеты, разные системы образования и экономического существования в социуме, непересекающиеся круги общения с западными коллегами» [3].

Осмысленному развитию практических отраслей психологии в нашей стране, по мнению В.И. Слободчикова, препятствует также отсутствие четких разграничений между понятиями «практическая психология» и «психологическая практика» [8]. Практическая психология, по его мнению, - это совокупность работ психолога в какой-либо общественной практике по нормам этой практики и в целях ее совершенствования [8].

По мнению Е.В. Бурмистровой «психологическая же практика – это особая работа психолога по оказанию психологической помощи конкретному человеку в решении его личных проблем, то есть собственная деятельность психолога в рамках определенной концепции или школы внутри психологического сообщества» [2].

И.В. Дубровина отмечает, что каждая наука создает свою практику на основе интеграции знаний многих наук и отвечает за ее результаты, обеспечивая содержание научно-практических учебных курсов, уровень профессиональной подготовки специалистов, работающих в практике. Очевидно, по ее мнению, что одним из основных просчетов при создании основ практической психологии является отсутствие контекста общей и психологической культуры при разработке всех ее компонентов, что привело к тому, что в нашем обществе в большей мере востребованы психологические знания, нежели психологическая культура [4].

Современной ситуации развития профессии психолога может быть охарактеризована общим стремлением к сближению научной теоретической и практически ориентированной психологии.

Современная психология ушла далеко вперед и продолжает развиваться. Роль психологии в современном обществе, несомненно, велика, в соответствии со своей специализацией возрастная, клиническая, социальная, семейная психология психолог помогает человеку в решении психологических проблем, определяет особенности личности, используя индивидуальные и групповые формы работы, различные технологии, а также ресурсы своей личности.

#### **Литература**

1. Братусь Б.С. Опыт обоснования гуманитарной психологии // Вопросы психологии. - 1990. - № 6. С 234.
2. Бурмистрова Е.В. Проектирование профессиональной позиции психолога в образовании: Автореф. Дис. канд. психол. наук. - М., 1999.
3. Василюк Ф.Е. Методологический смысл психологического анализа // Вопросы психологии. 1996. № 6. С. 25 – 40.
4. Дубровина И.В. Психологическая культура и образование // Национальный психологический журнал. № 1(2) сентябрь 2007. С. 16. стр. 18
5. Климов Е. А. Введение в психологию профессий. — М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1998 Психология личности в трудах отечественных психологов. СПб.: Питер, 2005. -480 с.
6. Климов Е.А. Гипотеза «метелок» и развитие профессии психолога //Вестник Московского ун-та. Сер.14, Психология. 1992. № 3. с. 3- 12.
7. Психологическая наука в России XX столетия: проблемы теории и истории. / Под ред. А.В. Брушлинского. – М.: Издательство – Институт психологии РАН11, 1997. – 576 с.

8. Слободчиков В.И., Исаев Е.И. Основы психологической антропологии. Психология человека: Введение в психологию субъективности. М., 1995

9. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избр. Труды: В 2 т./Д.И. Фельдштейн/ М.: изд. МПСИ; Воронеж: изд-во НПО «МОДЭК», 2005. - Т.1. 568 с. - (Серия «Психологи России») С. 25 - 40.

### **The Main Stages of Development of Psychology as a Profession as Evaluated by Russian Researchers**

E.I. Belokopytova<sup>f</sup>, N.N. Lebedeva<sup>b</sup>, E.V. Falunina<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>ekaterina.novoselova.97@mail.ru, <sup>b</sup>naumova\_bratsk@mail.ru, <sup>c</sup>falunina.elena@yandex.ru

**Key words:** profession, psychology as a profession, stages of development of the profession of a psychologist, psychological science, psychological practice.

*The article deals with the stages of development of psychology as a profession. The relevance and importance of the topic under study is outlined. The terminological basis of the studied concept is highlighted, the systems of development of the psychological profession are presented, and the different points of view of domestic researchers are summarized. The ways of development of psychology and prospects for its development in the new century are noted, and many scientists note the increasing psychologization of society, which led to the active development of psychological practice in education, economics, politics and many other areas.*

УДК 371

### **Проблемы развития школьного образования в Среднем Приангарье в годы Великой Отечественной войны**

А.О. Долгих<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>asya.zhuk.98@mail.ru

**Ключевые слова:** школа; Среднее Приангарье; Великая Отечественная война.

*В данной статье рассматриваются проблемы развития образования в школах Среднего Приангарья в тяжелый для страны период Великой Отечественной войны, отмечены основные пути развития народного образования в Иркутской области. Затронуты вопросы работы школ районов Среднего Приангарья во время Великой Отечественной войны. Ключевые проблемы которых, всегда были в материальном плане: оснащены слабо, из года в год не хватало учителей-предметников в старших классах, тетрадей, мела, букварей и учебников по разным предметам, в то время как РОНО, школы и сельсоветы не всегда могли себе позволить укомплектовать школы полностью.*

В период Великой Отечественной войны перед школой стояла единая задача воспитания патриота и защитника Родины. За годы войны в системе школьного образования произошли многочисленные изменения. Деятельность отечественной школы

в годы войны была направлена на защиту детства и обеспечение всеобщего, а также на совершенствование всех составляющих образовательного процесса.

Работа школ в районах Среднего Приангарья контролировалась местными отделами народного образования - РайОНО, так же контроль над учебно-воспитательным процессом осуществлялся со стороны партийных, комсомольских и пионерских организаций.

Местные советы брали необходимые средства для обеспечения школ за счет других статей расходов. Для развития и обеспечения хозяйственных нужд школ стали чаще привлекать средства и силы колхозов и местного населения.

Однако подготовка к каждому учебному году проходила крайне слабо: финансирование отдела народного образования задерживалось, комплектование учительского состав начиналось только после начала учебного года, обеспечение учебниками и наглядными пособиями практически не велось.

В первые годы войны наблюдалась большая текучка учительских кадров в связи с призывом в ряды красной армии. Так, из 112 учителей Нижне-Илимского района было призвано и участвовало в войне 63 педагога [1], в том числе из Нижне-Илимской школы были призваны в армию 18 педагогов.

Для пополнения недостающих кадров на место ушедших на фронт учителей становились девушки, окончившие краткосрочные учительские курсы. В связи с этим ни одна из школ района за годы войны не было закрыта, а наоборот открывались новые малокомплектные школы в деревнях [2].

Высшее педагогическое образование у многих учителей отсутствовало. В 1941 г. в начальных школах Братского района 43,8 % учителей не имели среднего и специально-педагогического образования, многие заведующие школ не имели стажа педагогической работы и педагогического образования. Однако через год мы можем наблюдать, что количество педагогов с образованием значительно возросло. Так же отметим приток специалистов с высшим педагогическим образованием, что было большим достижением для военного времени (Рис. 1).



Рис. 1. Количество учителей в школах Среднего Приангарья в 1942-1943 гг

Во время Великой Отечественной войны школы районов Среднего Приангарья всегда были в материальном плане оснащены слабо. Из года в год не хватало учителей-предметников в старших классах, тетрадей, мела, букварей и учебников по разным предметам, но РОНО, школы и сельсоветы не всегда могли себе позволить укомплектовать школы полностью.

Однако чаще всего все учителя до последнего не знали, в какой школе они будут работать. Так же стояла проблема своевременного ремонта и обеспечения школ дровами и керосином. Ремонт осуществлялся силами и ресурсами колхозов, но из-за того, что подавляющее большинство колхозов было малоимущими, ремонт затягивался. Для помощи школам проводились школьные дни, на которых все силы комсомольских, партийных организаций, председателей сельсоветов и колхозов были кинуты на

завершение ремонта и подготовки школы к новому учебному году. В августе к ремонту школ присоединялись родительские бригады, состоящие в основном из женщин.

Кроме учителей, родителей и с/советов в ремонте школ и подготовке к новому учебному году участвовали школьники. Труд по ремонту и благоустройству школ, изготовлению наглядных пособий, реставрации оборудования, мебели имел большое воспитательное значение. Учащиеся стали бережнее относиться к школьному имуществу.

Особое внимание со стороны партии и правительства уделялось начальному и среднему образованию. В военное время в Среднем Приангарье насчитывалось три средних школы, располагавшихся в районных центрах, уже после войны открылось еще две средние школы в с. Заярск и с. Шаманово. Число семилетних школ на конец войны был таковым: Братский р-н (на 1945 г.) – две, Нижне-Илимский р-н (на 1947 г.) – 6 и в Тангуйском р-не – одна. Основная масса школ в районах Среднего Приангарья были начальные, они были открыты при каждом с/совете.

Например, в 1944 – 1945 учебном году их насчитывалось: в Братском районе – 52, в Н-Илимском р-не – 39, в Тангуйском р-не – 37 школ.

Работе был предан боевой и патриотический характер. В Иркутской области и соответственно и школах Среднего Приангарья была изменена программа преподавания почти всех предметов, они стали носить более практический характер. В период 1941–1942 гг. вводились занятия по изучению военного дела и основ сельского хозяйства.

Школьники вносили в Фонд обороны трудовые, заработанные во время сельскохозяйственных работ, продукты, полученные в счет оплаты труда, картофель, овощи, собранные на пришкольных участках. За всю войну на колхозные поля по области выезжало 270 167 учащихся, они выработали 4 763 517 трудовых [3].

Война затормозила осуществление всеобщего семилетнего обязательного обучения.

Несмотря на трудности военного времени, всеобщее осуществлялось, школы справлялись с задачами, которые перед ними поставили Советское правительство.

В годы Великой Отечественной войны большинство детей Приангарья получало начальное образование, так в Братском районе на начало 1942 -1943 учебного года из 3667 учащихся: 79 % обучались в начальных школах; 19 % в семилетней школе и только 2 % получало полное среднее образование.

В годы войны не прекращались занятия в школах. Как бы ни было трудно, школьники продолжали учёбу. Успеваемость в школах в годы войны по всем районам была низкой, в среднем около 70%, в некоторые годы в 5-7 классах успеваемость опускалась до уровня 48%. Если же сравнивать школы районов за весь период войны по среднему показателю успеваемости, то можно отметить, что наиболее высокая успеваемость в школах Нижне-Илимского района.

Низкие показатели успеваемости можно соотнести с количеством учащихся школ, стремясь помочь родителям и фронту, школьники уходили на предприятия, для того чтобы прокормить свою семью.

Однако всеобщее не всегда соответствовал плану Облисполкома, рассматривая на примере Братского района, можно отметить, что из 4008 чел. по плану за первое полугодие 1942-43 учебного года охват контингента составил 91 %. Наибольший отсев учащихся наблюдался в 5 – 7 классах, в которых из 697 человек отсеклось 7,6 % учащихся, по начальным школам из 2894 человек отсеклось 3,1 % учащихся. В старших классах отсева не было, в них наоборот наблюдалось прибавление учащихся, так на 15 октября 1942 г. старшеклассников в районе было 76 человек, а уже на 1 января 1943 г. их стало 79.

Но, не смотря на все трудности, в школах проводились новогодние каникулы, на которых организовывались школьные елки и делались горки для развлечения детей. Летом проводилась летне-оздоровительная программа, в рамках которой открывались пионерские лагеря и школьные оздоровительные площадки. Так, в Нижне-Илимском

районе в 1941 г. летне-оздоровительной компанией было охвачено 180 пионеров и школьников, а в 1944 г. в период летних каникул пионерские лагеря в районе охватили 75 человек и детские площадки 240 чел., в Братском районе в 1942 г. был открыт пионерский лагерь на 75 человек и две оздоровительные площадки в Братске на 50 человек, в Заярске на 50 человек, в Тангуйском районе пионерские лагеря охватили 75 детей, детские площадки 170 чел.

Всего в области в 1943 году на период летних каникул были организованы пионерские лагеря с охватом 10 тыс. детей школьного возраста (с первого по пятый класс) и открыты детские площадки для детей школьного и дошкольного возраста в городах, рабочих поселках и райцентрах, с охватом 37 тыс. детей (в том числе детей дошкольного возраста 2800 человек), за счет привлечения средств родителей, профсоюзов и колхозов [2].

#### **Литература**

1. Владимиров Т.И. Брянский В.П. Илимская земля, люди, события, факты. Братск: «Издательский дом «Братск», 2004. С. 65.
2. Всё для фронта, всё для победы!: сборник документов из фондов ГАНИИО. Иркутск: Оттиск, 2011. С. 423.
3. Хрестоматия по истории Иркутской области под ред. Косых А.П. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1969. С. 303.

### **Problems of school education development in the Middle Angara region during the Great Patriotic War**

A.O. Dolgikh<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>[asya.zhuk.98@mail.ru](mailto:asya.zhuk.98@mail.ru)

Key words: school; Secondary Angara region; Great Patriotic War.

*This article examines the problems of the development of education in the schools of the Middle Angara region during the difficult period of the Great Patriotic War for the country, the main ways of the development of public education in the Irkutsk region are noted. The issues of the work of schools in the districts of the Middle Angara region during the Great Patriotic War were touched upon. The key problems of which have always been in material terms: poorly equipped, from year to year there were not enough subject teachers in high school, notebooks, chalk, letter books and textbooks in various subjects, while RONO, schools and village councils could not always afford to staff schools completely.*

УДК 343.9

### **Проблема определения сущности религиозного экстремизма**

Е.Н. Дубынина<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>[dubynina08kot@yandex.ru](mailto:dubynina08kot@yandex.ru)

Ключевые слова: экстремизм, формы, виды, сущность религиозного экстремизма.

*В статье рассматривается проблема определения сущности экстремизма, его причины, виды, функции и формы проявления в обществе, процесс становления экстремистских организаций, связь экстремизма с другими процессами в обществе. Отдельно рассмотрена специфика российского экстремизма. Проанализированы различные подходы в определении религиозного экстремизма в отечественной и зарубежной науке.*

Проблемой определения сущности экстремизма зарубежные и отечественные исследователи занимаются в XX в. В зарубежной науке Т. Гарр, К. Бринтон, К. Поппервидели причинами экстремизма незавершенные процессы модернизации, демократизации и реформирования общества [1]. В отечественной науке впервые понятие «экстремизм» применил А.С. Грачев, который проанализировал концепции терроризма и деятельность отечественных экстремистских организаций в XX в. и определил особенности политического экстремизма [2].

Отечественные исследователи связывают проблему проявления экстремизма в обществе с ценностными различиями. Данная концепция отразилась в работах В.Г. Арсланова, А.В. Бузгалина, А.И. Колганова, В.М. Межуева [3].

Проблему сущности религиозного экстремизма в своих работах определил В.Ф. Халипов, который считал, что это приверженность крайним взглядам и мерам [4]. А.С. Каптоопределяет экстремизм как действие с применением насилия в захвате, удержании власти с созданием вооруженных незаконных формирований в указанных целях [5]. Теоретическому осмыслению феномена «экстремизма» посвящены работы Ю.М. Антоняна, В.И. Власова, А.И. Долговой, Э.В. Улезко [7, 8, 9].

В конце XX в. исследователи детально подходят к определению сущности, видов и форм экстремизма. Важное место в определении форм и видов экстремизма занимают работы Ю.И. Авдеева, Н.А. Романова и А.М. Верховского [10, 11, 12]. Факторы экстремистского поведения, формы и функции экстремизма были изложены в труде В.И. Красикова. [13] В работах Г.И. Авциновой и С.А. Эфинова под экстремизмом понимается политический радикализм в форме пропаганды ультраправых идей и взглядов [14, 15]. Однако Г.И. Морозовсвязывал экстремизм с терроризмом и насилием, а А.А. Козлов считал, что это проявление человеческой жестокости [16, 17].

Е.Н. Гречкина в своих работах исследует молодежный политический экстремизм, а также влияние на него коммуникаций и средств массовой информации. Ю.И. Авдеев в своих работах характеризует черты религиозного экстремизма, анализирует роль экстремизма в современном обществе. В.В. Арсеньев и В.Н. Найденко рассматривают типологии экстремизма в современном обществе, раскрывают сущность политического, религиозного и националистического экстремизма, а также выделяют молодежный экстремизм [18, 19].

В работах А.В. Глуховой, Г.Ю. Запрудского формируется следующая точка зрения: экстремизм порождает конфликты между субъектами экстремизма и обществом. К таким конфликтам авторы отнесли проблемы сохранения или свержения власти, затрагивающие религиозные, социальные, международные отношения [20].

Впервые З.С. Арухова, М.И. Лабунца, И.В. Манацкова, Д.В. Новикова в своих исследованиях отражают специфику российского экстремизма и рассматривают феномен исламистского экстремизма. Труды Н.Н. Кудриной, А.Ю. Пиджакова, А.Б. Соловьева посвящены изучению политического экстремизма и терроризма в России. В данных работах разграничиваются понятия «терроризм» и «экстремизм», даются авторские определения. Изучением становления экстремистских организаций занимался Э.Ф. Нарусланов, который отразил в своей работе современное состояние организаций, занимающихся экстремистской деятельностью [21].

В современной зарубежной и отечественной науке имеются различные точки зрения на проблемы определения сущности и специфики экстремизма, видов и форм

экстремизма и экстремистской деятельности. Это связано с тем, что данное явление постоянно изменяется в своих формах и затрагивает все сферы общества. Религиозный экстремизм несет угрозу безопасности общества и государства, это обуславливает необходимость изучения этого явления.

#### **Литература**

1. Арсланов В. Г. Марксизм: альтернативы XXI века (дебаты постсоветской школы критического марксизма) / В. Г. Арсланов, А. В. Бузгалин, В. М. Миронов. М.: Культурная революция, 2009. 720 с.
2. Авдеев Ю. И. Политический экстремизм как явление политической борьбы: сущность, содержание и формы (теоретико-методологический аспект) / Ю. И. Авдеев // Социологическая наука и социальная практика – 2013. – № 2. С. 108-122.
3. Антонян Ю.М. Экстремизм и его причины / Ю. М. Антонян. М.: Логос, 2010. 288 с.
4. Власов В.И. Экстремизм: сущность, виды, профилактика / В.И. Власов. М.: РАГС, 2003. 340 с.
5. Грачев А. С. Политический экстремизм / А. С. Грачев. М.: Мысль, 1986. 271 с.
6. Долгова А.И. Проблемы правового регулирования борьбы с экстремизмом и правоприменительной практики / А. И. Долгова, А. Я. Гуськов, Е. Г. Чуганов. М.: Академия генеральной прокуратуры Российской Федерации, 2010. 244 с.
7. Капто А. С. Энциклопедия Мира / А.С. Капто. М.: Мысль, 2005. 676 с.
8. Поппер К. Открытое общество и его враги. В 2 ч. Ч 1. / К. Поппер. М.: Культурная инициатива, 1992. 347 с.
9. Улезко Э.В. Экстремизм и терроризм: понятийно-категориальный аппарат исследования явления[Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekstremizm-i-terrorizm-ponyatiyno-kategorialnyu-apparat-issledovaniya-yavleniya/viewer> (дата обращения: 19.11.2022).
10. Халипов В. Ф. Энциклопедия власти / В. Ф. Халипов. М.: Академический проект, 2005. 691 с.

### **The problem of determining the essence of religious extremism**

E.N. Dubynina<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>dubynina08kot@yandex.ru

**Key words:** extremism, forms, types, essence of religious extremism.

*The article deals with the problem of determining the essence of extremism, its causes, types, functions and forms of manifestation in society, the process of formation of extremist organizations, the relationship of extremism with other processes in society. The specifics of Russian extremism are considered separately. Analyzed various approaches to the definition of religious extremism in domestic and foreign science.*

УДК 004.7

### **Перспективы применения облачных технологий в сфере дополнительного образования**

И.А.Курилина<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>tzelinka@yandex.ru

Ключевые слова: облачные технологии, сфера, перспектива, техника, информационные технологии, дополнительное образование

*В статье рассмотрены вопросы в сфере информационных технологий в условиях дополнительно образования. Проанализирована актуальность и использование облачных технологий в сфере дополнительного образования. Облачные технологии являются инновационной технологией, которая динамично масштабирует вычислительные ресурсы и приложения через Интернет в качестве сервиса под управлением поставщика услуг. Идея «облачных» вычислений восходит к центрам коллективного пользования, к предоставлению услуг, связанных с прикладными сервисами. Особенности использования «облачных» технологий на базе образовательных учреждениях заключаются в совместной работе над документами, дистанционном обучении и возможности совместной проектной работе учащихся.*

Совершенствование информационных технологий занимает важное место среди многочисленных новых направлений развития образования. Оно нацелено на развитие школьной инфраструктуры, а именно, информационной среды образовательного учреждения и предполагает внедрение и эффективное использование новых информационных сервисов.

В качестве снижающей расходы технологии в настоящее время выступают облачные технологии. Рассмотрим, как же эти технологии можно применить в профориентационной деятельности. На рисунке 1 представлена преимущественная возможность облачной модели.



Рис. 1. Сравнительная характеристика традиционной и облачной модели

Ключевую роль в профориентации выпускников играет информация: о содержании, условиях, организации труда и обучения по конкретной профессии, оплате труда, его требованиях к организму и личности человека, возможностях профессионально-квалификационного и должностного роста (планирование карьеры); информация о текущем и перспективном кадровом спросе.

В данной статье представлен собственный опыт использования Документов Google, главным достоинством которых является возможность совместного редактирования документов (текстов, рисунков, презентаций, таблиц), допуск к документам определенной группы участников, комментирование и взаимооценка работы. Мной и старшеклассниками школы разработан профориентационный сетевой проект: марафон «По дороге с облаками».

Проектно-исследовательская деятельность команд, в рамках работы марафона, направлена на повышение интереса к «облачным» сервисам, с помощью которых удаленно можно получить ранее сохранённую информацию (рис. 2).



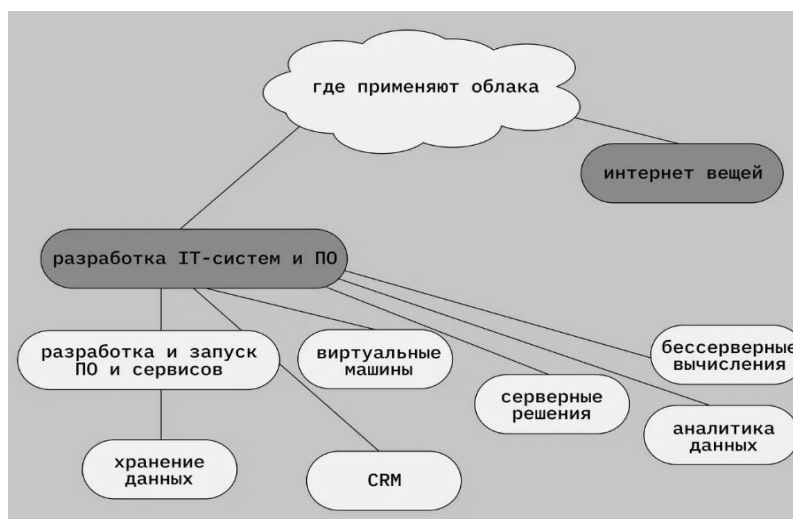


Рис. 2. Сфера применения облачных технологий

Акцент деятельности марафона направлен на изучение сетевых сервисов, с помощью которых можно изучить представленные профессии.

В рамках работы марафона предполагается совместная сетевая деятельность команд школьников и их кураторов, в ходе которой участникам предстоит изучить предложенные «облачные» сервисы, выполнить с их помощью задания этапов профориентационного марафона и разместить все результаты на сайте своей команды. Предполагается, что система работы по профориентации должна дать школьникам возможность попробовать себя в разных направлениях.

Целью марафона является создание системы комплексной профориентационной работы с учащимися.

Задачи:

Создание условий для формирования осознанного выбора профессии в соответствии со своими способностями, психофизическими данными и потребностями общества.

Развитие интереса к будущей профессии, формирование у учащихся положительной мотивации к трудовой деятельности и внутренней готовности к осознанному и самостоятельному выбору жизненного и профессионального пути.

Оказание помощи подросткам с низким уровнем мотивации профиля.

Формирование у учащихся навыков самостоятельной познавательной деятельности, подготовка их к решению задач различного уровня сложности.

Выработать у учащихся мышление, позволяющее не пассивно потреблять информацию, а критически и творчески перерабатывать ее; иметь своё мнение и уметь отстаивать его в любой ситуации.

Участники проекта, обучающиеся 7-9 классов специальных (коррекционных) школ.

Роли в команде: капитан команды, контент - менеджер, генератор идей, фотокорреспондент, художник.

Этапы марафона: подготовительный, приветственный, познавательный, творческий, исследовательский, поисковый, рефлексивный, подведение итогов и награждение.

На каждом этапе марафона участникам предоставляются инструкции, рекомендации, материалы, ресурсы, необходимые для выполнения задания. Консультация участников марафона осуществляется с помощью консультационной линии на сайте марафона, электронной почте и Skure куратора проекта.

Результатом работы марафона служат:

- навыки исследовательской работы, поиска, сбора, анализа, систематизации информации;

- развитие самостоятельной познавательной деятельности;
- профориентация и самоопределение;
- развитие коммуникационных способностей, сетевого общения;
- навыки совместного использования сервисов Google;
- развитие навыков совместной работы в команде.

Сегодня облачные технологии – это то, чем почти каждый пользуется ежедневно. Любая почта на Яндекс или Google, сетевые игры, он-лайн развлечения и электронная торговля.

Стремительное распространение облачных технологий ставит перед нами задачу интеграции облачных сервисов в систему образовательного учреждения. Облачные вычисления имеют широкие перспективы применения в сфере образования, научных исследованиях и прикладных разработках, а также для дистанционного обучения.

#### **Литература**

1. Нил Склейте. Облачные вычисления в образовании: Аналитическая записка/ Пер. с англ. Институт ЮНЕСКО по ИТ в образовании.-Москва, 2010 г.
2. Облачные сервисы: взгляд из России / под ред. Е. Гребнева. – М.: Сnews, 2011 г.
3. Широкова Е. А. Облачные технологии - Уфа: Лето, 2011 г.
4. «Облачные технологии и распределенные вычисления». Статья. – ULR: <http://it.sander.Su/> (дата обращения 17.03.2023 г).

### **Prospects for the use of cloud technologies in the field of additional education**

I.A.Kurilina<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>tzelinka@yandex.ru

**Keywords:** cloud technologies,sphere, perspective,technology, information technology, additional education

*The article deals with issues in the field of information technology in the conditions of additional education. The relevance and use of cloud technologies in the field of additional education is analyzed. Cloud technologies are an innovative technology that dynamically scales computing resources and applications over the Internet as a service managed by a service provider. The idea of "cloud" computing goes back to the centers of collective use, to the provision of services related to application services. The features of using "cloud" technologies based on educational institutions are joint work on documents, distance learning and the possibility of joint project work of students.*

УДК 614.3 (571.5)

### **Становление и развитие службы санэпиднадзора в городе Братске (1955-1991 гг.)**

К.И. Лискович<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>liskovikk@mail.ru

Ключевые слова: здравоохранение, система здравоохранения, санитарно-эпидемиологическая служба, противоэпидемическая деятельность, инфекционные заболевания, вакцинопрофилактика, санитарное просвещение, санитарная пропаганда.

*В данной статье рассматривается становление, развитие и деятельность службы санитарно-эпидемиологического надзора в г. Братске в 1955-1991 гг. Уделено внимание изменению структуры органов санитарного эпидемиологического надзора в период 1955-1991 гг., отмечена кадровая обеспеченность медико-санитарного учреждения, а также качество оказания лечебно-профилактической и санитарно-противоэпидемической помощи населению региона. Данная статья помогает воссоздать картину организации медицинской помощи городскому населению за период 1955-1991 гг., а также раскрывает степень влияния социально-экономического и культурного развития региона на состояние здоровья населения.*

Система здравоохранения принадлежит к разряду социальных ресурсов. Обеспечение высокой работоспособности и долголетия граждан есть условие государственной безопасности страны, что определяет сохранение здоровья населения важнейшей стратегической задачей каждого государства. Произошедшие в России в 1990-е гг. коренные политические и социально-экономические изменения привели к ухудшению народного здоровья, в результате резко сократилась рождаемость и возросла смертность. В сложившихся условиях вопросы развития здравоохранения активно обсуждаются не только в профессиональных кругах врачей, но и в верхних эшелонах власти. Решение накопившихся проблем и формирование у граждан ценностного отношения к собственному здоровью предопределили ряд мер: реализация приоритетного национального проекта «Здоровье», введение третьего часа физической культуры и т.д. Однако высоким остается уровень заболеваемости, в связи с этим актуальным является обобщение советского опыта организации санитарно-противоэпидемической и профилактической работы органов и учреждений, особенно в послевоенный период.

В новых условиях развития научного знания исследователи все чаще обращаются к изучению отдельных социальных процессов на определенной небольшой территории, в регионах, имеющих географическую, национальную или историческую специфику. Такая ориентация позволяет взглянуть на динамику и характер развития того или иного процесса в целом, определить его содержание и влияние на различные стороны жизни всего населения и даже отдельных граждан, а следовательно, способствует детальному, всестороннему исследованию истории страны и ее территории, поэтому изучение истории развития здравоохранения г. Братска в 1955—1991 гг. является актуальным.

Основополагающим для развития санитарно-эпидемиологической службы страны стал Декрет СНК РСФСР от 15 сентября 1922 г. «О санитарных органах Республики», который подтвердил государственный характер санитарно-эпидемиологической службы, определил ее задачи, структуру и нормы, права и обязанности.

Именно эта дата, 15 сентября 1922 г., и стала днем рождения санитарно-эпидемиологической службы.

После победы нашей страны в Великой Отечественной войне санитарные органы активно участвовали в проведении мероприятий по восстановлению населенных мест, улучшению благоустройства, снижению заболеваемости.

Таким образом, в период с 1952 по 1955 гг. происходило сосредоточение всех функций государственного надзора и противоэпидемической деятельности в комплексном учреждении – санитарно-эпидемиологической станции, расширение и укрепление государственного санитарного надзора. Это было вызвано тем, что в начале 1950-х гг. для усиления государственного санитарного надзора Государственная санитарная инспекция была ликвидирована.

Огромную роль на последующую деятельность учреждений санэпидслужбы оказало принятое на XIII съезде гигиенистов, эпидемиологов, инфекционистов, микробиологов СССР, проходившем в 1956 г., решение о целесообразности объединения функций предупредительного и текущего санитарного надзора и передачу всех функций санитарно-эпидемиологическим станциям.

С присвоением пос. Братску в 1955 г. статуса города из Братской районной организации была создана Братская городская III категории санэпидстанция, обслуживающая как город, так и район. В 1955 г. в санэпидстанции из положенных 20 единиц врачей по штатному расписанию, работало четыре. В связи с огромным объемом работы, уже через год было утверждено 24 штатных единицы, из них врачебных - 9. На 1957 г. было утверждено 38 единиц, из них врачебных - 14.

В 1960-х гг. санитарно-эпидемиологическая служба Иркутской области и г. Братска представляла стройную систему учреждений и направлений работы, включающих не только ликвидацию и резкое снижение инфекционных заболеваний, охрану водоемов и атмосферного воздуха, улучшение условий труда и быта, но и физическое развитие детей и подростков, вопросы гигиены и питания.

Значительна роль службы по контролю и пуском в эксплуатацию гидроэлектростанций, промышленных предприятий г. Братска. Развитие лабораторной службы, увеличение объема исследований среды обитания человека позволило применять обоснованные требования к руководителям предприятий по внедрению природоохранных мероприятий, строительству водоочистных и газопылеулавливающих установок, в обеспечении доброкачественными продуктами питания и питьевой водой. Огромную проблему в период строительства города доставляла борьба с гнусом, которая закончилась только в 1961 г., санобработкой порогов раствором предложенным учеными Новосибирского госуниверситета. В 1965 г. в г. Братске постоянно регистрировалась паразитическая заболеваемость брюшным тифом и паратифом. Город находился в стадии строительства, имелся большой приток нового населения

Начиная с 60–70-х гг. XX в. в целях совершенствования обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, получают дальнейшее развитие санитарно-эпидемиологические станции с оперативными подразделениями.

В 1970-е гг. были разработаны и внедрены в практику здравоохранения вакцины против дифтерии, кори, эпидемического паротита, полиомиелита, гриппа. В стране была создана эффективная система вакцинопрофилактики.

В новый период - период «перестройки», в сфере обслуживания, общепита, торговли, наряду с государственными, появились частные структуры, куда пришли работать немало случайных людей, непрофессионалов. Именно в это время потребовалось усиление контроля за соблюдением санитарных требований, состоянием производственного лабораторного контроля за выпускаемой продукцией, гигиенического обучения новых декретированных групп, усиления санитарного просвещения.

Важнейшая роль в деле преодоления санитарно-эпидемиологического неблагополучия в г. Братске принадлежала санитарной пропаганде и просвещению. Санитарное просвещение стало обязательной составляющей должностных обязанностей всех медицинских работников. Выполнение важнейших задач в области здравоохранения было невозможным без широкого участия самого населения в санитарно-профилактической работе, в распространении санитарной культуры на производстве и в быту.

Таким образом, в период с 1955 по 1991 гг. организационная структура санитарно-эпидемиологической службы менялась в зависимости от санитарной обстановки в городе, а также в соответствии с реорганизациями в системе здравоохранения СССР.

Основными направлениями развития санитарно-эпидемиологической службы были: поиск наиболее оптимальной структуры и формы организации санитарно-эпидемиологической службы, укрепление государственного характера санитарного

надзора, придание работе всех служб большей комплексности, совершенствование методов деятельности.

В развитии санитарно-эпидемиологической службы в г. Братске наиболее сложным было решение проблем укрепления её кадрового состава, улучшения материально-технической базы в период 1955-1970 гг. Недостаточная укомплектованность штатов, постоянная текучесть кадров в значительной мере обуславливали недостаточно квалифицированное проведение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий.

В результате всех успехов и ошибок реорганизаций, к середине 1980-х гг. санитарно-эпидемиологические станции (СЭС) сформировались в оптимальные для того исторического этапа основные структуры государственного санитарного надзора.

#### **Литература**

1. Ананьев В.Ю., Кику П.Ф., Маслов Д.В. Основные этапы становления и развития санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации. // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2016. №3(66). С. 11–16.
2. Митерев Г.А. Пути развития советского здравоохранения в послевоенные годы. // Советское здравоохранение. 1952. № 5. 95 с.
3. Пурина Э.А., Андреева Н. Г. Гигиеническое обучение и воспитание населения в системе мероприятий по борьбе с инфекционными заболеваниями. // Советское здравоохранение. 1978. № 1. 64 с.
4. Чуткин А.Я. Использование опыта военно-санитарной работы периода Отечественной войны гражданскими санитарными организациями. // Советский врачебный сборник. 1946. №2. 83 с.

### **Formation and development of the Sanitary and Epidemiological Surveillance service in Bratsk (1955-1991)**

**К.И. Liskovich<sup>a</sup>**

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>liskovikk@mail.ru

**Key words:** healthcare, healthcare system, sanitary and epidemiological service, anti-epidemic activities, infectious diseases, vaccination prevention, health education, sanitary propaganda.

*This article considers the formation, development and activities of the sanitary and epidemiological surveillance service in Bratsk in 1955-1991. Attention is paid to the change in the structure of the sanitary and epidemiological surveillance bodies in the period 1955-1991. The staffing of the health care institution, as well as the quality of medical, preventive and sanitary and anti-epidemic assistance to the population of the region, was noted. This article helps to recreate the picture of the organization of medical care for the urban population for the period 1955-1991, and also reveals the degree of influence of the socio-economic and cultural development of the region on the state of health of the population.*

УДК 94(100)“1914/19”

## Влияние Первой Мировой войны на жизнь Иркутска (на материалах периодической печати)

Д.Д. Майор<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>kushnir\_dd@bk.ru

Ключевые слова: Первая Мировая война, Иркутск, периодическая печать, газета, публикации

*В статье анализируется периодическая печать Иркутской губернии периода Первой Мировой войны. Акцентируется внимание на основных событиях конфликта, которые были отражены на страницах газеты «Иркутские Губернские ведомости», «Иркутская жизнь». Затронуты вопросы мобилизации, так как в призыв на военную службу отправляли не только тех, кто попадал под Государственный закон, но и лиц, находящихся в тюрьме, под следствием или в суде, в соответствии с правилами «о порядке привлечения на военную службу лиц, состоящих под судом или следствием, а так же отбывающим наказания по суду»*

С начала 1990-х годов наблюдается возрастание интереса к провинциальной истории, к проблемам местной истории.

Первая Мировая война (28 июля 1914 г. – 11 ноября 1917 г.) – это самая первая война мирового масштаба, в которой приняли участие 38 из существовавших в то время 59 независимых государств. Жители европейских стран записывались добровольцами в армию и отправлялись на фронт, очень активно проявляя свой патриотизм. Российская империя не была исключением, а российская пресса подробно освещала все происходящие события, повышая и без того высокий уровень патриотизма.

Иркутск же, являясь административной столицей далекого окраинного генерал-губернаторства империи, не остался в стороне. Иркутская губерния включала в себя 5 округов: Иркутский, Балаганский, Нижнеудинский, Верхоленинский и Киренский, из которых на фронт отправлялся почти каждый четвертый.

Первая Мировая война для иркутян началась с ее объявления на страницах официальной периодической печати «Высочайшим» манифестом Николая II, царя польского, князя финляндского и т.д., опубликованным 22 июля 1914 г. в газете «Иркутские губернские ведомости» [9]. В нем кратко изложены события, предвосхищавшие войну, но бóльший упор делается на единство славянских народов, на пославление честь Родины [9], что вызывало, конечно, чувство патриотизма у всего населения.

В публикации «Телеграмм» было напечатано «правительственное сообщение» [23] от военного министра, который призывал все население «сохранять в полной тайне все, что касается выполняемых ныне военных мероприятий. <...>. Залогом доверия к мощи армии должна служить спокойная сдержанность общества ко всякого рода непроверенным слухам, которые часто могут быть недостоверными и даже злонамеренными» [23].

1914 г. – начало войны, поэтому на страницах периодической печати стали публиковаться воззвания к народу: Верховного Главнокомандующего к полякам [4], что затрагивало и Иркутск, так как на территории Иркутска и Иркутской губернии проживала польская диаспора из потомков ссыльных; к народу Австро-Венгрии [5] - воззвание содержало желание перетянуть на свою сторону братские, но оказавшиеся в стане врага,

народы: «Австро-венгерское правительство веками сеяло между вами раздоры и вражду, ибо только на вашей розни зиждилась его власть над вами. Россия, напротив, стремится только к одному, чтобы каждый из вас мог развиваться и благоденствовать, храня драгоценное достояние отцов» [5].

С каждым месяцем война набирала обороты. И уже 16 ноября 1914 г., на страницах газеты «Иркутские губернские ведомости», был опубликован высочайший Манифест Николая II, который сообщал о том, что Турция также вступила в войну с Россией на Черноморском побережье [10]. Одним из первых опубликованных указов, на страницах «Иркутских губернских ведомостей» был именно Высочайший указ Правительственному Сенату: «не допускать, по объявлении общей или частичной мобилизации армии, оглашения и распространения путем печати, почтово-телеграфных сношений и произносимых в публичных собраниях речей и докладов сведений, могущих повредить военным интересам государства. [13]

Очередной именно Высочайший указ Правительствующему Сенату был опубликован 24 августа 1914 г., касающийся лиц, которые имели «неприятельское» гражданство [14]. Им запрещались все льготы и преимущества, а так же «задержать подданных неприятельских государств, как состоящих на действительной военной службе, так и подлежащих призыву, в качестве военнопленных» [14].

Дважды, 27 августа и 11 сентября 1914 г., был опубликован приказ по военному ведомству, запрещающий «всем чинам русской армии ношение орденов и других отличительных знаков отличия, пожалованных особами владетельных домов названных государств» [25].

В сентябре 1914 г., было опубликовано объявление о приеме в Иркутское военное училище, который датировался на 1-ое октября 1914 г. [18]. По его содержанию, принимались люди от 17 до 28 лет, как по экзамену – те, кто имеет свидетельство об образовании вольноопределяющихся бывшего 2-го разряда; так и без него – те, кто окончил не менее 6-ти классов гимназии, реальных училищ и равных им по курсу учебных заведений. [Там же.]

В 1916 г. было опубликовано обращение Иркутского губернатора, который сообщал, что «сведения населения губернии, что списки Главного Штаба убитым, раненым и без вести пропавшим нижним чинам уроженцам Иркутской губернии печатаются в Губернских ведомостях в первых же выходящих номерах по получению этих списков. Губернские ведомости обязательно получают всеми восточными правлениями и полицейскими управлениями, где и можно таковых просматривать для наведения справок» [19].

С каждым новым сражением становилось все больше раненных, а сил и средств не хватало, поэтому большое внимание общественности и прессы привлекли гуманитарные движения, которые объединяли в себе добровольцев. Одним из более влиятельных движений являлся «Красный крест», иркутский комитет которого занимался организацией помощи раненым и больным войнам: «Для оборудования лазарета всем необходимым и дальнейшего его содержания Комитет нуждается в пожертвованиях как денежных, так и материальных. Нужда в помощи раненым войнам увеличивается с каждым новым сражением. Число кроватей в лазарете предполагается не менее 75 и будет зависеть от средств Комитета. Каждая лишняя кровать принесет огромную пользу страждущим войнам» [15]. Данное обращение публиковалось в каждом номере, в течение 1914 г., наряду с повседневными, другими объявлениями. В 1915 г. и 1916 г. объявления «Красного Креста» с воззваниями продолжались периодически публиковаться на страницах газет.

Большую роль во время Первой Мировой войны сыграл и благотворительный фонд имени императрицы Александры Федоровны, заботой которого были охвачены семьи и дети погибших или раненых воинов. Первый ее призыв был опубликован 29 октября 1914 г.: «Русские войны, подвигающиеся на поле брани, не должны тревожиться за судьбу

оставшихся дома жен и детей своих. Заботу о них возьмут на себя те, кто не призван на войну» [24].

Подобные же объявления были в апреле 1915 г. в газете «Иркутские епархиальные ведомости», от княгини Милицы Николаевны, и находившегося под покровительством императрицы Александры Федоровны Комитета «по оказанию помощи раненым воинам русским, черногорским и сербским и их семействам убитых воинов», которые призывали к помощи пожертвования «хотя бы самую незначительную сумму денег или что-либо из вещей для приобретения дома для военной богадельни и посылки отрядов в подарками в действующие армии русскую, черногорскую и сербскую» [17].

В конце 1916 г. все чаще стали публиковаться статьи благотворительного фонда императрицы Александры Федоровны от ее же имени, в которых были как призывание к помощи населения, так и последующие отчеты об их работе: количество вещей и продовольствия, полученных и розданных для семей и детей погибших и раненных воинов [21].

Одной из видных организаций такого рода был и Скобелевский комитет, занимающийся выдачей пособий потерявшим на войне способность к труду воинам, но публикаций о нем было очень мало. Одна из самых больших рассказывала о существовании и заслугах данной благотворительной организации. [29]

В феврале 1915 г. были опубликованы правила выдачи пособий и беспроцентных ссуд семьям пострадавших на войне учителей начальных училищ от Иркутского Епархиального Училищного совета, которые одобрило Главное Правление Всероссийского Филаретовского Общества народного образования. Он состояли из 12-ти пунктов, основными из которых являлись: а) пособия могли выдаваться семьям только тех учителей, которые были призваны на войну, убиты на или во время войны, или по возвращению домой, по увечью и болезни, вызванными условиями военного времени; б) пособия выдавались после прекращения выплат по должности учителя; в) размер определялся по нормам увечий; ж) выданные пособия и беспроцентные ссуды велись в подробной отчетности, вместе с расписками [20].

Неоднократно в иркутской печати появляются материалы по «повсеместной помощи пострадавшим на войне солдатам и их семьям» [6].

Решение социальных вопросов тоже нашло отражение в иркутских газетах. Так, в конце 1916 г. было опубликовано распоряжение министра внутренних дел «о плате на 1916 г. за суточное содержание и лечение в больницах общественного призрения нижних воинских чинов, за погребение умерших из них и за изготовление и постановку надгильных крестов» [28].

В 1916 г. начали публиковаться статьи, посвященные выдачи денежного довольствия нижним чинам. Было установлено, «в изменении п.3 ст. II Высочайшее утвержденное 14 июня 1915 г. положения Военного Совета», что «эвакуированные нижние чины, уволенные в отпуска на родину и в избранные ими места жительства для поправления здоровья, имеют право на получение суточных денег по 25 коп. в сутки за все время нахождения в отпуску» [7]. Статья от 21 февраля, гласила о назначении пенсии из казны всем нижним воинским чинам, которые утратили способность к труду вследствие ран или повреждений, полученных ими во время военной службы [30].

К 1916 г. стал остро чувствоваться кризис человеческих ресурсов. В течение всего указанного года на службу призывались все, без исключения. Война затронула и тех молодых людей, что были моложе призывного им возраста: 14 февраля было опубликовано повеление военного министра «об оставлении в войсках молодых людей, которые были преждевременно приняты на военную службу в призыв новобранцев». [26]

В призыв на военную службу отправляли не только тех, кто попадал под Государственный закон, но и лиц, находящихся в тюрьме, под следствием или в суде, в соответствии с правилами «о порядке привлечения на военную службу лиц, состоящих под судом или следствием, а так же отбывающим наказания по суду» [11].



На службу призывались и ратники ополчения второго разряда, сроков призыва с 1916 г. и по 1901 г., включительно, а так же ратники ополчения первого разряда, сроков призыва с 1916 г. по 1893 г. включительно – об этом был опубликован указ 7-го августа 1916 г. в газете «Иркутские губернские ведомости» [7].

Судя по материалам иркутской печати, призывались не только на службу, но и по устройству оборонительных сооружений, а также и иные фронтовые работы лица «мужского иногороднего населения Российской империи» [16].

Еще одной проблемой, связанной непосредственно с войной стала нехватка командных кадров, не только в иркутских запасных частях, но и в Иркутском военном училище. Так, 31 марта 1916 г., вышло положение, по которому необходимо было «добавить к существующему штату Иркутского военного училища на время с 1 января по 1 сентября 1916 г. должности: ротного командира, двух младших офицеров и офицера – преподавателя военных наук, с предоставлением означенным должностям прав и содержания, присвоенных существующим ныне таким же должностям». [8]

На страницах иркутских газет публиковались материалы, относящиеся не только к военным и к военнообязанным, но и к военнопленным. В январе 1916 г., на страницах газеты «Иркутские губернские ведомости», были оглашены «правила об отпуске военнопленных на сельскохозяйственных работах», которые распространялись на предоставления военнопленных как на казенные, так и на общественные работы [22].

В повседневной жизни Иркутска тоже проявлялись «военные действия». В неофициальной части публиковались объявления «Большого театра», которые показывали спектакли: «Хроника с западного фронта» [1], «Военная хроника с Австрийского фронта» [2] и т.д. Самым ожидаемым, по оформлению, стал спектакль «Великая Европейская и Русско-Турецкая война» [3].

В годы войны выявились серьезные проблемы с продовольственным обеспечением Иркутска, в частности, со снабжением мясной продукцией. Дефицит мяса чувствовался по всей стране. 30 июня 1915 г. Государственная дума приняла постановление о необходимости сократить потребление мяса населением [27].

Как видим, в общественном сознании иркутян, власти больше заботились о подданных вражеских государств, а не о своих гражданах.

Война затронула все сферы жизни г. Иркутска, что отразилось, прежде всего, в местных печатных изданиях. Каждое из них играло свою роль, дополняя друг друга. Если «Иркутские губернские ведомости» и «Иркутские епархиальные ведомости» занимались «официальной частью», то в материалах «Иркутской жизни» и «Иркутской незабудке», авторы позволяли себе поднимать «неудобные» проблемы, находя их и критикуя.

#### **Литература**

1. Большой театр // Иркутская жизнь. – 1915. – 6 июня.
2. Большой театр // Иркутская жизнь. – 1915. - 9 июня.
3. Большой театр // Иркутская жизнь. – 1915. – 11 июня.
4. Воззвание // Иркутские губернские ведомости. – 1914. – 24 августа.
5. Воззвание // Иркутские губернские ведомости. – 1914. – 21 сентября.
6. Воззвание // Иркутские губернские ведомости. – 1916. – 27 октября.
7. Высочайшее утвержденное положение Военного Совета // Иркутские губернские ведомости. – 1916. - 17 января.
8. ВЫСОЧАЙШЕ утвержденные положения Государственных учреждений // Иркутские губернские ведомости. – 1916. - 31 марта.
9. Высочайший манифест // Иркутские губернские ведомости. – 1914. – 22 июля.
10. Высочайший манифест // Иркутские губернские ведомости. – 1914. – 16 ноября.

### **The impact of the First World War on the life of Irkutsk (on the materials of the periodical press)**

D.D. Major<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russian Federation  
<sup>a</sup>kushnir\_dd@bk.ru

Key words: World War I, Irkutsk, periodicals, newspaper, publications

*The article analyzes the periodicals of the Irkutsk province during the First World War. The attention is focused on the main events of the conflict, which were reflected on the pages of the newspaper «Irkutsk provincial statements», «Irkutsk Life». The issues of mobilization were raised, since not only those who fell under the State law were sent to military service, but also persons who were in prison, under investigation or in court, in accordance with the rules "on the procedure for enlisting persons under trial or investigation, as well as serving sentences, for military service by the court"*

УДК 26.89 (2Р-4Ирк.)

### **Формирование облика города Братска на разных этапах его развития (1950-1993 гг.)**

М.А. Манекова<sup>a</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия  
<sup>a</sup>mmanekova@mail.ru

Ключевые слова: Братск, строительство, генеральный план развития, архитектурный облик, градостроительство.

*В данной статье рассмотрены генеральные планы развития города Братска, а также проблемы, которые возникали при строительстве. Проанализирован первый опыт градостроительства, который строители Братской ГЭС получили при возведении постоянных поселков Гидростроитель и Падун. Затронуты вопросы разработки генерального плана Братска, в основу которого была положена очень сложная задача, заключающаяся в том, чтобы объединить все поселки в одну общую городскую агломерацию. В ходе исследования данной проблемы, отмечено, что на основе имеющегося опыта разработки генеральных планов и в связи с изменением социально-экономической и политической ситуации в стране, для дальнейшего развития Братска лучше разрабатывать не генеральный план, а концепцию генерального плана, где перспективное направление, в отличие от прежних генпланов, получало одноэтажное индивидуальное строительство.*

Планирование и проектирование является важнейшим условием создания новых городов. В соответствии с генеральным планом 1957 г. город строителей Братской ГЭС должен был состоять из трех районов: Правобережного, Левобережного на мысе Пурсей и Центрального. Со временем генеральные планы осмыслялись, перерабатывались, добавлялись новые архитектурные требования, но во всех генпланах (от 1957, 1962, 1970, 1985 гг.) общей связующей нитью являлось предусмотренное комплексное строительство.

Первоначально «контуры городов рождались здесь – на тихой улице Ямского поля у Ленинградского проспекта Москвы, ... вот на этих чертежных столах, над которыми склонялись архитекторы и инженеры «Гипрогора» - главной организации проектирования городов» [3]. Возглавлял институт Ян Алексеевич Аир-Бабамян.

Решающую роль в создании Братска сыграло строительство ГЭС. Градообразующее значение ГЭС очень велико. Широкий размах строительства гидроэнергетических сооружений, обилие дешевой электроэнергии и наличие сырьевых ресурсов определили проектирование и строительство таких объемных предприятий, как Братский лесопромышленный комплекс, алюминиевый завод и Единая база строительной индустрии. Все эти стройки и предприятия с их многочисленными кадрами вызвали необходимость строительства большого города.

Одним из важнейших условий создания новых городов являлось своевременное планирование и проектирование новых промышленных комплексов. В течение 1950 – 1957 гг. были выполнены проекты планировки новых городов, при их составлении особое внимание обращалось на величину новых городов. Город Братск решено было запроектировать с населением 200 тысяч человек. Московский Гипрогор (государственный институт проектирования городов), разрабатывающий генеральные планы новых городов, строго придерживался этих оптимальных величин.

Районная планировка Братска была выполнена в пяти вариантах только в 1955-1956 гг., до этого город развивался без генерального плана развития. В одних схемах намечалось строить город Братск в зоне Братской ГЭС. Это означало, что расстояние от него до ряда промышленных объектов было бы 12-13 км, что создавало бы немало трудностей для доставки рабочих к месту работы, а тем более в условиях бездорожья. Поэтому решили строить г. Братск на 120 тысяч жителей и к западу от него, на расстоянии 24 км, заложить другой город со 100 – тысячным населением. Наряду с этим в районе Анзебы, на Пьяновской и Кузнецово-Вихоревской площадках намечалось строительство еще двух городов. Этот вариант исключал неудобства для трудящихся, вызываемые дальними поездками на работу и обратно. Из воспоминаний В.Н. Горчакова, Н.П. Дворненко, Л.В. Головина, М.И. Верещагиной следует, что территории для строительства г. Братска и других городов определялись преимущественно выбором места для размещения крупнейших промышленных объектов, при этом не малую роль играл и ландшафт местности, а также политическая воля партийной верхушки.

Первый опыт градостроительства строители Братской ГЭС получили при возведении постоянных поселков Гидростроитель и Падун.

В 1954 г. архитекторами Гидроэнергопроекта был разработан генеральный план поселка Гидростроитель [2]. По генеральному плану улицы поселка взаимопересекались и делили всю селитебную территорию на небольшие прямоугольные кварталы. Поселок застраивался 8- и 12-квартирными деревянными двухэтажными домами. Но из-за небольшого размера кварталов, частой сетки улиц, а также небрежности строителей был вырублен великолепный сосновый лес. Из-за этого он получился малопривлекательным.

Восемь лет (1955 – 1963 гг.) велась застройка поселка Гидростроитель. На год позднее, с весны 1956 г. начал строиться поселок Падун. На левом берегу Ангары, выше створа ГЭС был построен этот поселок. Он также был застроен 8- и 12-квартирными деревянными домами, но в отличие от Гидростроителя поселок получился зеленым и уютным. Главное отличие поселка Падун заложено в продуманности генерального плана и в разумном использовании природных условий. Так, простыми средствами - путем сохранения лесных массивов, отдельных групп деревьев и включения их в жилую застройку - создана благоприятная жизненная среда, где человек постоянно чувствовал и чувствует себя в единении с природой. Все эти поселки были значительно удалены друг от друга и составляли части г. Братска.

С началом строительства поселка Энергетик (1959г.) для эксплуатационников Братской ГЭС и рабочих предприятий Единой базы стройиндустрии началась новая фаза градостроительства в этом районе. Энергетик был запроектирован на 20-25 тысяч жителей с последующим расширением, застраивался исключительно каменными и крупнопанельными зданиями.

На основе проведенной работы в 1957 г. был выполнен генеральный план города

строителей Братской ГЭС, который должен был состоять из трех районов: Правобережного, Левобережного на мысе Пурсей и Центрального. В этих районах предполагалось построить 370 тысяч квадратных метров жилой площади. Все это предстояло сделать «в ближайшие 5-10 лет в необжитом, таежном крае, вдали от промышленных центров страны» [4].

18 апреля 1958 г. исполкомом г. Братска было принято решение «О рассмотрении проекта планировки г. Братска» [5]. Проект был выполнен институтом «Гипрогор». В соответствии с утвержденной облисполкомом схемой районной планировки Братского промышленного комплекса и заданием облисполкома, исполком отметил, что экономической базой города будет являться комплекс промышленных предприятий.

Население города, который являлся административным и культурным центром района, предусматривалось в размере 48 тыс. человек на первую очередь и в 100 тыс. человек на перспективу. Объем жилищного строительства определялся из расчета 9 м<sup>2</sup> на человека в первую очередь и 12 м<sup>2</sup> на перспективу. По этажности застройка распределялась следующим образом: 3-4-этажные здания – 50 %, 2-этажные здания – 30 %, а одноэтажным зданиям отдавалось 20 % жилого фонда. Учреждения культурно-бытового обслуживания населения были запроектированы в соответствии с действующими нормативами. По проекту в городе намечалось строительство театра, музея, лесотехнического института и техникума. Предусматривалось устройство водоснабжения с водозабором из Братского водохранилища.

По утвержденному генеральному плану строительство города началось в районе строительства Братского лесопромышленного комплекса в октябре 1958 г. на удобной площадке ангарского склона Ангаро-Вихоревского водораздела. Селитебные возможности избранной площадки позволяли построить на ней город с населением 250-300 тыс. человек, что соответствовало современной норме больших городов.

За короткий срок проектирования, строительство города претерпело значительные изменения, вызванные увеличением плановых мощностей проектируемых предприятий. Вследствие чего, Гипрогором в 1961 г. был откорректирован генеральный план города, который предусматривал увеличение численности до 120 тысяч человек. В связи с этим, 20 октября 1961 г. прошло заседание Братского исполкома, на котором было принято решение «О согласовании откорректированного проекта планировки г. Братска» [6]. 5 мая 1962 г. состоялось заседание облисполкома, на котором был рассмотрен и утвержден генеральный план, который стал основой детального проектирования и строительства города Братска [7].

В связи с корректированием генерального плана в застройку первых микрорайонов, а в частности улицы Мира, были внесены значительные изменения. На границе между этими микрорайонами была включена четырех - пятиэтажная каменная застройка с комплексом встроенных магазинов, кафе и ателье. Жилые дома обеспечивались всеми видами коммунального оборудования, в том числе предполагалась установка электрических плит. Город был разделен на микрорайоны, в которых запроектированы микрорайонные сады, детские учреждения, школы и здания культурно-бытового назначения. В центре города размещался общегородской центр с учреждениями городского назначения с расчетом обслуживания населения, проживающего в поселках Падун, Гидростроитель и Энергетик. Также в центральной части города планировалось построить здания театра, музея, научно-исследовательских учреждений, высших и средних учебных заведений.

При разработке генерального плана Братска в основу была положена очень сложная задача, которая заключалась в том, чтобы объединить все поселки в одну общую городскую агломерацию. 4 октября 1968 г. разработанный «Гипрогором» проект был согласован на совещании исполкома и был представлен на рассмотрение облисполкому [8]. Затем в августе 1970 г. генеральный план был принят облисполкомом, разработанный на расчетный срок до 1990 г., предусматривавший рост численности населения Братска до

250 тыс. человек[9].

В связи с этим, проектом было предусмотрено комплексное строительство. На каждом его этапе создавалось законченное жилое образование: микрорайон, жилой район со своим композиционным центром и комплексом сооружений районного и городского назначения. При составлении детального проекта архитекторы и инженеры Гипрогора стремились к наиболее целесообразному зонированию городских территорий, полноценному использованию природных особенностей местности (тайга, море, рельеф) и к достижению наиболее удобных взаимных связей с другими производственно-жилыми районами всего Братского энергопромышленного узла.

Генеральный план 1970 г. предусматривал, что городская территория будет четко разделена на четыре зоны: производственную, селитебную, зону отдыха и спорта, пригородную зону, связанные между собой транспортными магистралями. К селитебной территории города примыкали крупные автобазы, завод железобетонных изделий и другие санитарно-безвредные предприятия. Заводы со значительным выделением производственных вредностей планировалось разместить на территории обширной промышленной зоны, удаленной от города и благоприятной по своему ветровому режиму.

На удобных площадках в тайге размещались Братский лесопромышленный комплекс и алюминиевый завод со значительными резервными территориями. От жилой застройки их планировалось отделить многокилометровой санитарно-защитной зоной. Но как показала практика, были допущены значительные ошибки при размещении этих предприятий. Из воспоминаний В.Н. Горчакова следует, что «были допущены ошибки при привязке лесопромышленного комплекса, расстояние от БЛПК до города составило 2,5-3 км, что является недопустимым для предприятий с такой вредностью. Я это понимал! Думаю, что и проектировщики это понимали... хотя всем говорили, что это достаточно... сегодня 16-й микрорайон является самым плохим..., где скапливаются по утрам все эти дурнопахнущие запахи..., ведь и БРАЗ был привязан не удачно, вследствие того, что поменялась роза ветров из-за вырубленной тайги для БЛПК, для ложа водохранилища, вокруг города. Л.В. Головин вопреки этому говорил, что если бы его построили дальше, то это были бы колоссальные потери электроэнергии... и уже надо было бы строить ЛЭП не 220, а 500 В» [1]. Также при строительстве центральной части г. Братска не были полноценно использованы природные особенности местности.

Так, в городе сложилась весьма сложная экологическая ситуация из-за воздействия на окружающую среду вредных выбросов БЛПК и БРАЗа. На период разработки генплана (в 1968 г.) г. Братск не входил в число городов, в которых запрещалось строительство новых предприятий. Однако принимая во внимание сложившийся в городе неблагоприятный фон загрязнения окружающей среды, СМ СССР и ЦК КПСС, было принято решение № 567 от 18.06.1981 г. о том, что «город закрыт для нового промышленного строительства, за исключением предприятий, необходимых для удовлетворения нужд населения» [10]. В связи с этим намеченные генпланом заводы вискозного шелка и штапельного волокна не были размещены, более быстрыми темпами развивалась целлюлозно-бумажная, деревообрабатывающая, промышленность строительных материалов и др.

В 1985 г. был принят новый генеральный план, рассчитанный на период до 2005 г. и предусматривавший рост населения города до 370 тыс. человек. Новый генеральный план, сохраняя принципиальную архитектурно-планировочную структуру города, заложенную в предыдущих проектах, разрабатывался исходя из сложной экологической и градостроительной ситуации.

К 1990 г. Московский институт «Гипрогор» и местные проектные организации пришли к выводу, что в связи с имеющимся опытом разработки генеральных планов и кардинальной сменой власти, для дальнейшего развития Братска лучше разрабатывать не генеральный план, а концепцию генерального плана, которая предполагала анализ всех влияющих факторов, различные варианты развития города в динамике.

Таким образом, можно сказать, что одним из важнейших условий создания новых городов являлось своевременное планирование и проектирование. В соответствии с генеральным планом 1957 г. город строителей Братской ГЭС должен был состоять из трех районов: Правобережного, Левобережного на мысе Пурсей и Центрального.

Со временем генеральные планы осмысливались, перерабатывались, добавлялись новые архитектурные требования, но во всех генпланах (от 1957, 1962, 1970, 1985 гг.) общей связующей нитью являлось предусмотренное комплексное строительство. На каждом его этапе создавалось законченное жилое образование: микрорайон, жилой район со своим композиционным центром и комплексом сооружений районного и городского назначения; все это увязывались городскими магистралями с промышленными предприятиями, районными улицами, бульварами и между собой. В данную схему «микрорайон, жилой район, город» не вошли проекты Гидростроителя (1954г.) и Падуна (1955 г.), т.к. они строились в то время, когда в проектировании применялась квартальная застройка.

К 1990 гг. Московский институт «Гипрогор» и местные проектные организации пришли к выводу, что на основе имеющегося опыта разработки генеральных планов и в связи с изменением социально-экономической и политической ситуации в стране, для дальнейшего развития Братска лучше разрабатывать не генеральный план, а концепцию генерального плана. Перспективное направление, в отличие от прежних генпланов, получало одноэтажное индивидуальное строительство.

#### **Литература**

1. Интервью с Головиным Л.В. и Горчаковым В.Н. от 17.05.2010 г.
2. Ковалев А.Я. Гигант на Ангаре. М., 1970. С. 140
3. Красное знамя. 1965. 7 августа. С.2.
4. Огни Ангары. 1958. 4 января. С.2.
5. Архивный отдел организационно-контрольного управления аппарата Администрации г. Братска Иркутской области (далее – АООКУААгБ). Ф. Р.49. Оп.1, Д.25. Л.4
6. АООКУААгБ. Ф. Р-49. Оп.1, Д.75. Л.86
7. АООКУААгБ. Ф. Р-49. Оп.1, Д.13. Л. 1-3
8. АООКУААгБ. Ф. Р-83. Оп.1, Д.181. Л.3
9. АООКУААгБ. Ф. Р-86. Оп.1, Д.194. Л.14-21
10. АООКУААгБ. Ф. Р-83. Оп.1, Д.194. Л.15

### **Shaping the city of Bratsk at various stages of its development (1950-1993)**

**М.А. Manekova<sup>a</sup>**

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation  
<sup>a</sup>mmanekova@mail.ru

**Key words:** Bratsk, construction, general development plan, architectural appearance, urban planning.

*This article discusses the master plans for the development of the city of Bratsk, as well as the problems that arose during construction. The first experience of urban planning, which the builders of the Bratskaya HPP received during the construction of the permanent settlements of Hidrostroytel and Padun, is analyzed. The issues of the development of the Bratsk master plan were touched upon, which was based on a very difficult task, which was to unite all the*

*settlements into one common urban agglomeration. During the study of this problem, it was noted that based on the existing experience in the development of master plans and in connection with the changing socio-economic and political situation in the country, for the further development of Bratsk, it is better to develop not a master plan, but a concept of a master plan, a promising direction, unlike the previous general plans, received one-story individual construction.*

УДК 796.5 (045)

### **Работа братских комсомольских организаций в сфере туризма в годы девятой и десятой пятилетки**

Н.А. Романычев<sup>а</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия  
<sup>а</sup>nikitos180100@mail.ru

Ключевые слова: комсомольская организация; комсомольцы; Братск; молодежный туризм, «Спутник».

*В данной статье проанализирована работа Братских городских комсомольских организаций в сфере туризма в годы девятой и десятой пятилетки. В содержании статьи приводятся статистические данные по количеству посетивших г. Братск юношей и девушек из капиталистических и социалистических стран. Также, отражена работа комсомольских организаций отдельных предприятий, внесших наибольший вклад в развитие молодежного туризма в исследуемые годы. В работе рассматриваются не только важные пункты пребывания иностранных туристов и их положительные черты, но и отмечаются недочеты и ошибки в работе комсомольской молодежи с приезжими юношами и девушками. Особая роль отводится проводимой работе по пропаганде, целью которой была правдивая демонстрация зарубежным сверстникам достижений и успехов коммунистического строительства в Сибири, работе бюро международного молодежного туризма «Спутник».*

Главным направлением становления и развития любого государства является проводимая политика. Политические взгляды, прививаемые обществу, находят свое отражение во всех сферах жизни населения.

В период с 1918 по 1991 г. государственной идеологией являлся марксизм-ленинизм, а правящей партией была Коммунистическая партия Советского Союза. Политическое просвещение было важной ветвью в политике СССР, идеологию марксизма-ленинизма нужно было нести в массы, прививать любовь к существующему строю.

Костяком страны в любые времена является молодежь. Так, в 1918 г. состоялся первый Всероссийский съезд союзов рабочей и крестьянской молодежи. В июле 1924 г. РКСМ было присвоено имя В.И. Ленина, а в 1926 г. комсомол обрел свое название известное всему миру – ВЛКСМ. Всесоюзный Ленинский Коммунистический союз молодежи (ВЛКСМ) был создан как массовая, общественно-политическая организация советской молодежи.

Комсомольская организация играла важнейшую роль в создании социалистического общества и материально-технической базы коммунизма, а также была своего рода воспитателем молодежи города.

Помимо деятельности на предприятиях города, комсомольцы вносили неоценимый вклад в развитие молодежного туризма.

Важнейшую роль в коммунистическом воспитании молодежи играл международный и внутренний туризм. Бюро международного молодежного туризма «Спутник» было создано по инициативе комсомола в 1958 г. БММТ «Спутник» являлся проводником молодых туристов с целью расширения политических и культурных связей советской молодежи с молодежью капиталистических стран.

В течение 1973 г. Братск посетило свыше 1300 юношей и девушек из социалистических и капиталистических стран и свыше 1600 советских туристов. За каждой группой были закреплены комсомольские организации г. Братска, которые проводили экскурсии по своим предприятиям, устраивали вечера встреч с иностранной молодежью. На встречи приглашались местные поэты, музыканты, комсомольские активисты, передовики производства. Например, шефы с Иркутской ТЭЦ-6 организовали встречу специалистов, членов комсомольского актива, передовиков производства с группой туристов-энергетиков из Чехословакии.

Комсомольский актив управления строительства БрАЗа провел экскурсию с туристами из Венгрии по строительной площадке Братского алюминиевого завода, также был организован совместный отдых на берегу Братского моря, а затем организован вечер отдыха Венгерских туристов с молодежью БрАЗа. Все встречи проходили в теплой, дружественной обстановке, что способствовало развитию отношений. Вместе с этим, комитеты ВЛКСМ и Бюро молодежного туризма не использовали такие формы работ как диспут, митинги солидарности, что говорит о недостаточном внимании по пропагандистской работе с иностранцами.

В работе по развитию трудовой активности молодежи комитеты ВЛКСМ опирались на помощь партийных, профсоюзных и хозяйственных органов. Совместно с ними организовывались соревнования молодежи, решались вопросы повышения производственной квалификации, участия в научно-техническом прогрессе [1].

В завершающий год девятой пятилетки, в г. Братске по линии БММТ «Спутник» побывало 1400 человек из социалистических и капиталистических стран. Большая информационно-пропагандистская работа проводилась БММТ и комитетами комсомола во время посещения иностранной молодежью промышленных предприятий. Иностранные гости получали возможность лучше познакомиться с советской деятельностью, с работой первичных комсомольских организаций. Пребывая на предприятиях, они знакомились с организацией социалистического соревнования, с участием комсомольцев и молодежи в управлении предприятием, с вопросами соцобеспечения и прочим.

Стоит отметить, что важным пунктом программы пребывания иностранных туристов были интернациональные вечера встреч, которые несли на себе большую политическую нагрузку. На такие вечера встреч приглашались молодые депутаты горсовета, передовики производства, принимавшие активное участие в проведении бесед, дискуссий, целью которых была пропаганда коммунизма. Пальму первенства по работе с иностранной молодежью занимали комитеты ВЛКСМ БрАЗа, БЛПК и швейной фабрики. Нельзя тоже самое сказать о комсомольских организациях УСГБ и УС БрАЗа, где уровень приема иностранных гостей находился далеко не в начале списка.

Говоря о туризме, стоит сказать и о выезде за рубеж и в международные лагеря комсомольской молодежи. В состав тургрупп, выезжающих за пределы Иркутской области были включены лучшие представители молодежи г. Братска, 41% которых составили рабочие. Среди них были передовики производства, победители соцсоревнований. Основу всех групп составляли лучшие комсомольцы организаций, предприятий, и комсомольский актив города. За рубеж в 1975 году БММТ «Спутник» Братского ГК ВЛКСМ направило 78 человек, в международные лагеря выехало 28 человек. Молодые туристы нашего города, ехали туда с целью приобретения знаний, умений и навыков, а также с целью пропаганды миролюбивой внешней политики СССР.



Они несли достоверную информацию о достижениях Советского народа в девятой пятилетке, и о социалистической Сибири [2].

В десятую пятилетку все больше внимания уделялось развитию молодежного туризма со стороны ГК ВЛКСМ. БММТ «Спутник» совместно с комсомольским активом города проводил значительную работу по улучшению информационно-пропагандистской и организационной работы с иностранной молодежью. Согласно графикам, за туристическими группами закреплялись шефствующие комсомольские организации. Во время посещения предприятий, учебных заведений, учреждений юноши и девушки прибывшие из-за рубежа знакомились с ролью комсомольских организаций на производстве, узнавали о социалистических соревнованиях, культурном отдыхе и быте. Огромное впечатление на иностранную молодежь производили встречи с коллективами БЛПК, БрАЗа, УС БЛПК, УС БЛПК. Понимая желание зарубежной молодежи поближе познакомиться с деятельностью комсомола на таких великих предприятиях, организовывались экскурсии. Комитет ВЛКСМ БЛПК организовал более 20 экскурсий на свое предприятие для молодежных туристических групп. Особенно отмечалась работа по организации вечеров-встреч с туристами. В кафе «Надежда», заведующей которого была Е.И.Хлопова, проводимые встречи были официальными, оригинальными и гостеприимными.

Разумеется, велась активная работа по пропаганде. Комсомольский актив и члены дискуссионного клуба проводили теоретические занятия, включающие в себя материалы съездов КПСС, вопросы международного молодежного движения, образования, социального обеспечения. Встречи молодежи, посещение предприятий, пионерских лагерей – все это помогало правдиво показать зарубежным сверстникам достижения и успехи коммунистического строительства в Сибири [3].

В канун 30-летия города Братска в гостях у комсомольцев швейной фабрики побывала группа молодежи из Польской Народной Республики. Комсомольцы предприятия рассказывали гостям о первостроителях, о Братске в целом и перспективах его развития, познакомили с родным предприятием, его цехами и бригадами. Особый интерес у молодых поляков вызвал показ моделей сорочек, выпускаемый фабрикой в 1985 году. Экскурсия переросла в дружескую беседу, состоявшуюся в комнате трудовой славы. Туристов интересовало буквально все: условия труда, нормы выработки, заработок, роль общественных организаций в жизни коллектива, льготы государства для молодых матерей и молодых семей, досуг [4].

Конечно, это был не монолог. Комсомольцы швейной фабрики узнавали увлечения, жизнь польской молодежи. Обменивались мнениями об итогах встречи в Женеве Генерального секретаря ЦК КПСС М.С. Горбачева и президента США Р. Рейгана.

Подводя итоги сказанному, нужно сказать, что туризм являлся одной из главных форм пропаганды. На собраниях комсомольцы делились с иностранными гостями не только достижениями и успехами коммунистического строительства в Сибири, но и показывали преимущество социалистической системы над капиталистической.

#### **Литература**

1. Государственный архив новейшей истории Иркутской области (далее – ГАНИИО). Фонд 4862. – Братский городской комитет комсомола (горком) (1956-1991). Оп. 6. Д. 15. Л. 5-10.
2. ГАНИИО. Ф. 4862. Оп. 7. Д. 45. Л. 75.
3. ГАНИИО. Ф. 4862. Оп. 9. Д. 24. Л. 48
4. Полякова Г. Пятилетка швейников // Красное знамя. 1985. 18 декабря. С.3.

### **The work of Bratsk Komsomol organizations in the field of tourism during the ninth and tenth five-year plans.**

N.A. Romanychev<sup>a</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation  
anikitos180100@mail.ru

Key words: Komsomol organization; Komsomol members; Bratsk; youth tourism.

*This article analyzes the work of Bratsk city Komsomol organizations in the field of tourism in the years of the ninth and tenth five-year plans. The article contains statistical data on the number of young men and women from capitalist and socialist countries who visited Bratsk. Also, the work of Komsomol organizations of individual enterprises that made the greatest contribution to the development of youth tourism in the studied years is reflected. The paper considers not only important points of stay of foreign tourists and their positive features, but also notes shortcomings and mistakes in the work of Komsomol youth with visiting boys and girls. A special role is assigned to the ongoing propaganda work, the purpose of which was to truthfully demonstrate to foreign peers the achievements and successes of communist construction in Siberia, the work of the bureau of international youth tourism «Sputnik».*

## Экология и природопользование

---

УДК 504.054

### Технологии использования золоотвалов на производстве

С.Д. Алутин<sup>а</sup>, В.А. Никифорова<sup>б</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>alutin\_2013@mail.ru, <sup>б</sup>nikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: теплоэлектроцентраль; золошлаковые отходы; золоотвалы; окружающая среда.

*Иркутская теплоэлектроцентраль является крупнейшей угольной тепловой электростанцией системы централизованного теплоснабжения г. Братска. В статье рассмотрены проблемы воздействия золоотвалов на окружающую среду и направления их использования. Установлена роль золошлаковых отходов ТЭЦ в сложной геосистеме: «уголь - зола-унос - шлак - золошлак», обозначена проблема утилизации твердых промышленных отходов и изоляции их накопителей. Представлена климато-географическая характеристика города и этапы строительства золоотвалов в историческом периоде. Определены параметры золоотвала 1÷3 пусковых комплексов с указанием по секциям таких параметров как отметка гребня дамбы, отметка заполнения, площадь на отметке заполнения, емкость золоотвала. Отмечены критерии и пределы безопасного состояния и режимы работы оборудования золошлакоотвала, обеспечивающие его длительную и надежную работу. Показано значение наблюдательной сети для ведения мониторинга за состоянием подземных вод на территории влияния золоотвалов для контроля фильтрационного потока через тело дамбы, а также для качественного отделения шлака от воды и дальнейшего использования технической воды на производстве.*

Вопросы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в наши дни относятся к наиболее актуальным. Экологический подход к изучению этой проблемы характеризуется одним из основных направлений в деле защиты природы – это курс на безотходную и малоотходную технологию [1,2].

Иркутская ТЭЦ-6 - угольная тепловая электростанция (теплоэлектроцентраль) Иркутской области, расположенная в городе Братске и входящая в состав ООО «Байкальская энергетическая компания».

ТЭЦ-6 поставляет электрическую энергию и мощность во вторую ценовую зону оптового рынка электрической энергии и мощности и является основным источником тепловой энергии для системы централизованного теплоснабжения города Братска, включая Братский лесопромышленный комплекс, к территории которого примыкает ТЭЦ. Установленная электрическая мощность - 270 МВт, тепловая - 1529,3 Гкал/ч.

Общеизвестным считается, что золошлаки, накапливаясь в золоотвалах в значительных объемах, создают реальную угрозу загрязнения почв, водоемов, атмосферы, но в то же время могут представлять промышленный интерес как нетрадиционное техногенное сырье.

В настоящее время проводится множество исследований, направленных на изучение воздействия золоотвалов на окружающую среду и дальнейшего использования [1-4].

Золошлаковые отходы ТЭЦ оцениваются как сложная геосистема: «уголь - зола-унос - шлак - золошлак», позволяющая с использованием новейших методов исследований выделить в ней качественные и количественные значения по трем основным группам элементов: - золообразующим; - токсичным, потенциально токсичным; 4 - потенциально промышленно значимым.

Не менее важной остается проблема утилизации твердых промышленных отходов и изоляции их накопителей. Так, одним из наиболее опасных источников загрязнения водного бассейна в г. Братска является золоотвал (ЗО), расположенный в долине распадка Сухой Лог на берегу одноименного залива Братского водохранилища, в 2 км к юго-западу от ТЭЦ-6, в зоне активного техногенного воздействия на природную среду предприятий филиала ОАО «Группа «Илим» в г. Братске. Южнее ЗО, на расстоянии менее 1 км расположен комплекс шламонакопителей ЦКК; в полукилометре западнее ЗО находится свалка твердых, преимущественно древесных, отходов.

Рассмотрим климато-географические характеристики:

1. Климат района резко-континентальный. Самый холодный месяц – январь, средняя многолетняя температура которого – минус 20,5оС.; самым теплым месяцем является июль со средней максимальной температурой воздуха – плюс 23,1°С.
2. Нормативная глубина сезонного промерзания составляет 3,5 м.
3. Среднегодовая скорость ветра равна 3,4 м/с. Преобладающими, являются западное (36%), юго-западное (19%), и южное (14%) направления ветра. Во все месяцы чаще всего наблюдаются скорости ветра не выше 5 м/с, на них приходится 70÷90% случаев.
4. Сейсмическая активность площадки ЗО оценивается в 6 баллов.
5. Золоотвал ТЭЦ-6 овражного типа, фильтруемый, двухсекционный, III класса капитальности, общей площадью 119,2436 га.

Обращает на себя внимание, строительство ЗО осуществлялось очередями.

В первой очереди (1965г.) предусматривалась прямоточная, гидравлическая схема внешнего ГЗУ с совместным удалением золы и шлака и отводом осветленной воды в Братское водохранилище. Фактическая отметка гребня первичной дамбы составляла 406,44...406,77 м, ширина гребня 6,0 м.

В 1980 г., в связи с расширением Иркутской ТЭЦ-6, разработан проект расширения золоотвала и перевод системы ГЗУ с прямоточной на оборотную. Дамба II очереди отсыпалась из суглинков на намытые золошлаковые пляжи, отметка гребня дамбы 412,0 м, ширина гребня 6,0 м.

В связи с исчерпанием емкости золоотвала, институтом СибВНИПИэнергопром в 1996 г. выполнен проект «Расширение и реконструкции золоотвала ТЭЦ-6». Проектом III очереди расширения ЗО предусматривалось 3 пусковых комплекса. Нарастивание дамбы в 1 и 2 пусковых комплексах осуществляется частично на намытое золошлаковое основание, частично на естественное основание. Ширина дамбы по гребню принята 6,0÷8,0м, отметка гребня дамбы (секция №1 с разделительной дамбой и правым бортом секции №2) - +414,0 м, отметка гребня дамбы (секции №2) – 412.5 м, отметка заполнения золоотвала (секция №1) - +413,0 м, отметка заполнения золоотвала (секция №2) - +411,5 м.

## Материалы конференции «Молодая мысль: наука, технологии, инновации», 2023

На основании промера глубин и съемки пляжей, свободный объем ЗО, секции № 2 на 26.09.2004 до отметки заполнения 411,5 м составляет 496 тыс.м<sup>3</sup>, с учетом коэффициента заполнения 0,8 составляет 397 тыс.м<sup>3</sup>.

Параметры золоотвала 1÷3 пусковых комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры золоотвала

Параметры золоотвала	1 пусковой комплекс	2 пусковой комплекс	3 пусковой комплекс	
	секция 1	секция 2	секция 1	секция 2
Отметка гребня дамбы, м	414,0	414,0	415,0	415,0
Отметка заполнения, м	413,0	413,0	414,0	414,0
Площадь на отметке заполнения, га	28,194	65,69	26,9	64,4
Емкость золоотвала тыс.м <sup>3</sup>	545,8	1128,9	260,6	641,2

Далее, в декабре 2004 года принят в эксплуатацию 1 пусковой комплекс.

При этом нельзя не отметить критерии и пределы безопасного состояния и режимы работы оборудования золошлакоотвала.

Для обеспечения длительной и надежной работы золошлакоотвала необходимо:

- намыв золошлаковых материалов должен вестись согласно режимной карте заполнения, сокращая до минимума фронт смачивания ограждающей дамбы. Режимная карта устанавливает порядок заполнения золоотвала и разрабатывается ежегодно на основании его замеров, проводимых 1 раз в год геослужбой ООО «Инженерный центр»;
- не допускать намыва шлака на поверхность льда;
- своевременно устранять повреждение дамб и их защитных устройств;
- производить очистку откосов дамбы от древесно-кустарниковой растительности;
- выполнять засыпку промоин откосов дамбы.

Во избежание размыва дамбы в зоне пульповыпусков сброс пульпы из трубы должен находиться на расстоянии не менее 10 м от границы подошвы внутреннего откоса дамбы. Высота падения пульпы не должна превышать 3 м. Необходимо следить за положением шлакопроводов расположенных над дамбой, ввиду опасности размыва грунта струей пульпы.

На гребнях ограждающих дамб не должно быть прогибов и мест скопления дождевых, талых вод. Гребни должны быть спланированы и постоянно поддерживаться (досыпка, разравнивание, укатка грунтом, аналогичным уложенным в тело дамбы) в состоянии, обеспечивающем отвод воды.

Откосы и гребни дамб должны постоянно поддерживаться в состоянии, не допускающем их зарастания кустарником и деревьями.

По гребням ограждающих дамб ЗО должен быть обеспечен проезд техники ТЭЦ-6 и подрядных организаций (автомашин, бульдозеров, трубоукладчиков и др.), не допускается наличие строительного мусора, металлоконструкций и др. предметов.

В весенний и дождливый периоды года проезд техники по гребням дамб может быть ограничен (в зависимости от грунтов дамб, грузоподъемности машин и т.д.) или осуществляться с дополнительными мерами по укреплению верхнего покрытия (подсыпка щебнем, шлаком и др.).

В состав ГТС ТЭЦ-6 входят:

- дамба золоотвала;

- здание насосной станции осветленной воды;
- здание насосной станции дренажных вод;
- магистральные золошлакопроводы;
- система перехвата фильтрационных вод.

*Дамба золоотвала.* ЗО ТЭЦ-6 состоит из ограждающей и разделительной дамб. Материал тела дамбы – суглинок. Дамба неоднократно наращивалась, с отсыпкой по бортам лога и к 2004 году стала кольцевой. Наращивание дамбы осуществлялось частично на намытое золошлаковое основание, частично на естественное основание.

По периметру ЗО на дамбах верхнего яруса должны быть установлены пронумерованные пикеты (трубы, сваи и т.п.), места установки которых выбираются с учетом их защищенности от повреждения (наезд техники и др.).

*Ограждающая дамба.* Секция № 1 с северной, южной восточной стороны ограждена ограждающей дамбой, с восточной стороны разделительной дамбой. Секция № 2 с северной, южной восточной и западной стороны ограждена ограждающей дамбой. Длина ограждающей дамбы секции № 1 1719,7 м, ширина по гребню 6,0 м, ширина берм - 6 и 9 м. Длина ограждающей дамбы секции № 2 2531,72 м.

*Разделительная дамба.* Разделительной дамбой площадь ЗО делится на две секции (карты). Длина разделительной дамбы 838,9 м, ширина по гребню 6,0 м.

*Контрольно-измерительная аппаратура (КИА).* Для ведения мониторинга за состоянием подземных вод на территории влияния ЗО создана наблюдательная сеть, состоящая из 11 скважин для наблюдения за состоянием подземных вод, и 19 скважин-пьезометров, сооруженных на ограждающей дамбе восточной стороны секции № 1 ЗО, для контроля фильтрационного потока через тело дамбы. Проектом предусмотрено три пьезометрических створа на ограждающей дамбе со стороны Братского водохранилища. В каждом створе выполнено по три пьезометрических скважины. Для контроля за уровнем воды в ЗО, на шахтных водосбросных колодцах установлены уровнемерные рейки.

*Нагорная канава.* Для организованного отвода поверхностного стока с прилегающей территории и предотвращения подмыва дамбы южной стороны ЗО секции № 1, 2, предусмотрено устройство нагорной канавы. Длина канавы - 2154 м, максимальная глубина канавы - около 4 м., ширина по дну - 2,4 м. Крепление дна и откосов предусмотрено скальным грунтом. Выпуск стока осуществляется в Братское водохранилище.

*Шахтные водосбросные колодцы, водосбросные коллекторы и смотровые колодцы.* Для возврата осветленной воды из ЗО предусмотрены шахтные водосбросные колодцы № 1, 2 - в первой секции, № 3, 4 - во второй секции. Площадки обслуживания колодцев выведены на отметку 415,0 м. - первой секции и 415,5 м. - второй секции.

Гидрозолоудаление ТЭЦ-6 работает по оборотной схеме водоснабжения. Золошлаковые отходы удаляются со станции на ЗО гидравлическим способом багерными насосами, а осветленная вода возвращается насосами НОВ (насосы осветленной воды).

Таким образом, осуществляется использование золоотвала предприятия для качественного отделения шлака от воды и дальнейшего использования технической воды на производстве.

## **Литература**

1. Белозерова Т.И. Оценка воздействия на окружающую среду золоотвала Северодвинской ТЭЦ-1. /Т.И. Белозерова, О.А.Буркова // Экологические проблемы Севера: Межвузовский сборник научных трудов, выпуск 6. – Архангельск, 2003, с. 176-177.
2. Наркелюн Л.Ф., Мязина В.И. О загрязнении окружающей среды отходами энергетического комплекса Забайкалья // Региональная конф. «Проблемы освоения и рационального использования природных ресурсов Забайкалья». - Чита: ЧитГТУ, 2000. С.48-51.
3. Тарновская Е.И., Никифорова В.А. Оценка влияния выбросов ТЭЦ-7 на прилегающую селитебную территорию /Е.И.Тарновская, В.А.Никифорова// Молодая мысль:

наука, технологии, инновации: материалы XII (XVIII) Всероссийской научно-технической конференции. Братск: Изд-во БрГУ, 2021. С.151-155.

4. Шишелова Т.И., Самусева М.Н. Мониторинг золоотвалов ТЭЦ и пути снижения их негативного влияния на окружающую среду // Успехи современного естествознания. – 2005. № 9. С. 65-66;

### **Technologies for the use of ash dumps in production**

С.Д. Alutin<sup>a</sup>, V.A. Nikiforova<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenkost., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>alutin\_2013@mail.ru, <sup>b</sup>nikiforovabr@mail.ru

Key words: combined heat and power plant; ash and slag waste; ash dumps; environment.

*The Irkutsk combined heat and power plant is the largest coal-fired thermal power plant in the district heating system of the city of Bratsk. The article deals with the problems of the impact of ash dumps on the environment and the direction of their use. The role of ash and slag waste from thermal power plants in a complex geosystem: "coal - fly ash - slag - ash and slag" has been established, the problem of recycling solid industrial waste and isolating their accumulators has been identified. The climatic and geographical characteristics of the city and the stages of the construction of ash dumps in the historical period are presented. The parameters of the ash dump of 1÷3 start-up complexes were determined, indicating by sections such parameters as the mark of the dam crest, the mark of filling, the area at the mark of filling, the capacity of the ash dump. The criteria and limits of a safe state and modes of operation of the ash dump equipment ensuring its long-term and reliable operation are noted. The importance of the observational network for monitoring the state of groundwater in the territory of influence of ash dumps to control the filtration flow through the body of the dam, as well as for the qualitative separation of slag from water and the further use of technical water in production is shown.*

УДК 502.3:37.013

### **Особо охраняемые природные территории как очаги экологической культуры**

А. С. Бабилич<sup>a</sup>, М.А. Варданян

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>nikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, заповедники, заказники, памятники природы, национальные парки, биоразнообразие

*В данной работе изучены категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Иркутской области, определено их значение в формировании экологической культуры населения региона. Выявлено, что эколого-просветительский потенциал ООПТ состоит из природного наследия территории, объектов флоры и фауны и природного ландшафта и включает музеи природы, экспозиции, фондовые и архивные материалы, обустроенные экологические маршруты и тропы, на базе которых осуществляется*

*эколого-культурная просветительская деятельность, ориентированная на все возрастные и социальные группы населения. Проводимые мероприятия формируют у населения целостный взгляд на устойчивые взаимоотношения человека и природы, экологическую грамотность, способность любить окружающий мир и бережно относиться к нему, позволяют донести до каждого жителя региона и страны информацию о значимости ООПТ и необходимости их сохранения для нынешнего и будущих поколений.*

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение и режим особой охраны.

Согласно подпрограмме «Обеспечение экологической безопасности и охраны природных комплексов и объектов» государственной программы Иркутской области «Охрана окружающей среды» на 2019-2024 годы, среди главных задач, стоящих перед правительством региона, находятся восстановление природных экосистем и сохранение биоразнообразия [2].

С другой стороны, создание ООПТ является традиционной и наиболее эффективной формой природоохранной деятельности. ООПТ создаются для сохранения типичных и уникальных ландшафтов, биологического разнообразия животного и растительного мира, предотвращения деструкционных процессов, а также охраны объектов природного и культурного наследия, они становятся очагами восстановления прошлого естественного баланса или хотя бы сдерживают ход неблагоприятных изменений. Они также способствуют экологическому воспитанию и образованию населения, обладают значительным рекреационным ресурсом и туристическим потенциалом. Фактически, охраняемые территории оказываются тем механизмом, который позволяет поддерживать системно-экологическое, а, следовательно, и социо-экологическое равновесие. ООПТ, по сути, должны представлять собой территории с минимальной, фоновой антропогенной нагрузкой. Необходимость наблюдения за состоянием таких участков обоснована Н.Ф. Реймерсом.

Цель данной работы – изучить категории особо охраняемых природных территорий Иркутской области, определить их значение в формировании экологической культуры населения региона.

По данным Росстата на территории РФ находится 11880 ООПТ общей площадью 2421277 км<sup>2</sup> (14,16 % площади государства). Они могут иметь федеральное, региональное или местное значение. В Иркутской области особым природоохранным статусом обладают 76 объектов площадью 27846 км<sup>2</sup> (3,59 % площади региона), причём 5 из них – федерального значения с общей площадью 1844,874 тыс. га (2,3 % от площади области) (табл.1).

Таблица 1

ООПТ Иркутской области

ООПТ федерального значения	Площадь, тыс. га	Государственные природные заказники	Площадь, тыс. га
1	2	3	4
Прибайкальский национальный парк	417,3	«Эдучанский»	45,641
		«Зумалайский»	65,791
		«Кочергатский»	12,428
Государственный природный заповедник «Витимский»	585,838	«Иркутный»	29,635
		«Бойский болота»	15,713
		«Магданский»	85,213



Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Государственный природный заповедник «Байкало-Ленский»	659,9	«Таурский»	53,105
		«Туколонь»	109,647
		«Чайский»	24,956
Государственный природный заказник «Красный яр»	49,12	«Озерный»	40,0
		«Кирейский»	29,524
		«Кадинский»	50,676
Государственный природный заказник «Тофаларский»	132,7	«Лебединые озера» (Оунайский)	213,096

Субъект занимает 53 место по количеству ООПТ и 14 место по их общей площади среди всех регионов РФ (рис.1).

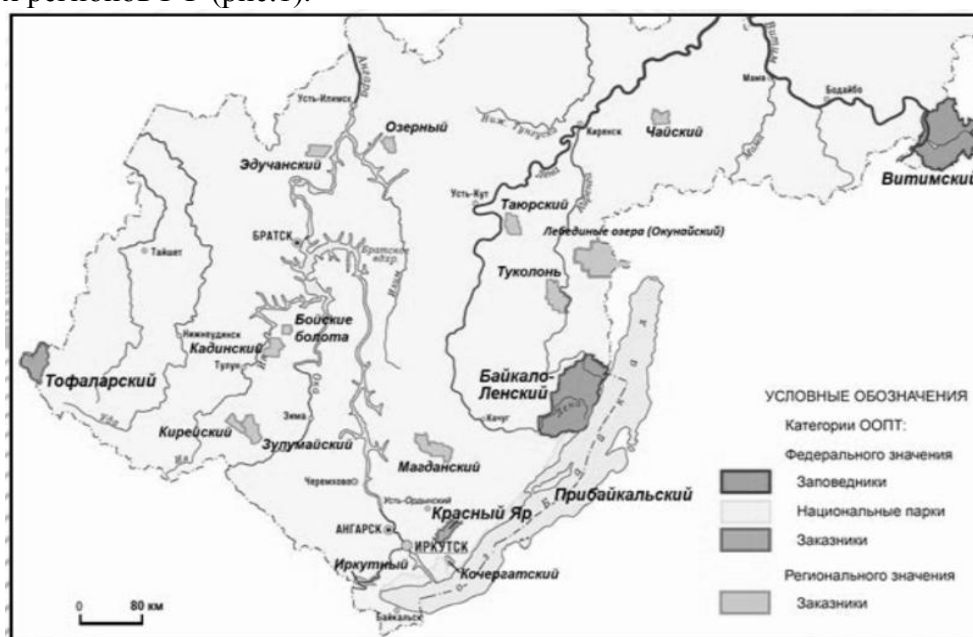


Рис.1. ООПТ Иркутской области [1]

Расположенные в Иркутской области ООПТ федерального значения находятся в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, а управление территориями осуществляется ФГБУ «Заповедное Прибайкалье» и ФГБУ «Витимский заповедник».

ООПТ регионального значения представлены 13 государственными природными заказниками и 81 памятником природы регионального значения. Общая площадь составляет 790,192 тыс. га или 1,01 % от площади Иркутской области.

ООПТ обеспечивают сохранение биологического и ландшафтного разнообразия страны, препятствуют усилению негативных процессов, ведущих к деградации биосферы. Одновременно они выполняют важные научные и социально-культурные функции, являясь полигонами для изучения естественных экосистем, способствуют экологическому воспитанию населения, служат центрами сохранения и воспроизводства объектов животного и растительного мира в РФ.

В 2014 году было образовано две ООПТ регионального значения: государственный природный заказник «Лебединые озера (Оунайский)» и памятник природы «Баторова роща». В 2014-2015 годах проведена инвентаризация ООПТ регионального значения. В единый государственный реестр объектов недвижимости в 2017-2019 годы внесены сведения о 12 заказниках и 49 памятниках природы.

На территории области расположены 15 государственных природных заказников, причем 2 из них, «Красный Яр» и Тофаларский, федерального значения, а остальные – регионального. Общая площадь государственных природных заказников равна 7754 км<sup>2</sup> (1 % площади региона).

В Иркутской области функционирует 1 национальный парк – Прибайкальский площадью 4173 км<sup>2</sup>, где расположены более 986 объектов природного и историко-культурного наследия. Парк полностью входит в Байкальскую природную территорию.

На территории области размещены 55 памятников природы. В их числе исток реки Ангары, мыс Шаманский, озеро Сердце, пещера Чекановского, Слюдянское озеро, Удинские пороги, Уковский водопад, Умбельский источник, Шаман-камень и другие.

В Братском районе размещены 2 ООПТ: государственные природные заказники «Бойские болота» и «Кадинский». При этом в Братском районе находится лишь 5,36 % территории Кадинского заказника.

ООПТ являются базой для организации экологического и научного туризма, а также познавательных экскурсий [6]. Так, например, национальный парк Прибайкальский включает в себя самый крупный охраняемый участок байкальских берегов (почти четверть от их общей протяжённости). Больше, чем имеют в сумме Забайкальский национальный парк, Байкало-Ленский и Баргузинский заповедники. По богатству растительного и животного мира, количеству редких видов флоры и фауны, а также обилию археологических памятников Прибайкальский национальный парк превосходит любую другую особо охраняемую природную территорию Байкальского региона.

В отличие от заповедников, на территории национальных парков может проживать местное население, в ограниченных масштабах вестись сельское хозяйство, осуществляться традиционные виды природопользования, интенсивная туристическая деятельность, с условием, что при этом не причиняется ущерб природе.

В настоящее время на территории национального парка Прибайкальский проживает около 15 000 человек. В летний сезон к ним добавляются сотни тысяч отдыхающих, ведь в парке находятся почти все популярные места отдыха западного побережья Байкала.

Основными задачами, возложенными на парк, являются сохранение уникальной природы западного побережья озера Байкал, создание условий для регулируемого туризма и отдыха. В последние годы количество туристов, посещающих территорию парка, значительно возросло. Их привлекают возможности «пляжного» туризма на побережьях Малого Моря и бухты Песчаной, красивейшие ландшафты, достопримечательности Кругобайкальской железной дороги, чистый воздух и вода. Парк сохраняет уникальный растительный и животный мир, крупнейшее в Иркутской области собрание редких и исчезающих видов флоры и фауны.

Разнообразие ландшафтов даёт возможность любоваться здесь редкими и уникальными растительными сообществами. Особенно примечательны горные каменистые степи Приольхонья, населённые растениями-реликтами – выходцами из тундр Арктики, степей и пустынь Центральной Азии, местными эндемиками; песчаные дюны острова Ольхон; пустынные степи окрестностей солёных озёра Тажеранских степей; темнохвойные кедрово-пихтовые дебри верховьев реки Алтай; участки тундры и заросли кедрового стланника на водоразделах рек Зундук и Иликта, Кочерикова и Анай.

С начала 90-х годов в национальном парке Прибайкальский проводятся работы по мониторингу охотничьих видов животных, состоянию растений и животных, включенных в федеральную и региональную Красную книгу. Материалы полевых наблюдений обобщаются в виде «Летописи природы Прибайкальского национального парка», в которую входят таблицы фенологических наблюдений, заполняемые инспекторами национального парка. Ведется работа с компьютерной базой данных «Календарь природы ПНП». Систематически проводится инвентаризация флоры неисследованных и малоисследованных участков территории Прибайкальского парка – долина реки Зундук,

лесная часть острова Ольхон (урочище Ургентэй). Начато ведение базы данных по флоре Прибайкальского парка. Проведена оценка рекреационного воздействия на популяцию Черепоплодника почтишерстистого – вида включенного в Красную книгу Иркутской области (о-в Ольхон: песчаная коса оз. Ханхой и Сарайский залив), даны рекомендации для сохранения популяции данного вида. Проведено исследование состояния растительного покрова окрестностей соленых озер Тажеранской степи, песчаных кос и туристических объектов о. Ольхон. Проведены мониторинговые работы по сбору гидробиологического материала в подледный период. Собраны качественные и количественные пробы зоопланктона: оз. Зама, м. Зундук (Онгуренский участок), оз. Нур (о. Ольхон) и озер: Гизги-Нур, Нуху-Нур, Ниш-нур, Цаган-Тырм и Нашми-Нур (Еландинский участок). Проведена обработка данных учётных маршрутов (ЗМУ). В парке пройдено более 45 маршрутов, общая протяженность которых составляет более 383,6 км.

Мероприятия, направленные на формирование экологического мировоззрения населения и туристов в рамках организации эко-туризма и отдыха в национальном парке Прибайкальский включают: познавательные путешествия по ООПТ, фотовыставки, международные и всероссийские экологические акции, («Марш парков», «Эко-поколение – за чистый Байкал», «Мой Байкал», «360», «Спасти и сохранить», «В защиту хвойных», «Сохраним наш лес живым», «Сделаем мир чище»), проведение экологических полевых лагерей и семинаров-практикумов, реабилитацию и содержание диких животных, получивших увечья, эколого-просветительские беседы (например, «Жизнь без мусора»), направленных на повышение экологической культуры и мотивации участников мероприятий к бережному отношению к окружающей природной среде.

Выявлено, что эколого-просветительский потенциал ООПТ состоит из природного наследия территории, объектов флоры и фауны и природного ландшафта и включает музеи природы, экспозиции, фондовые и архивные материалы, обустроенные экологические маршруты и тропы, на базе которых осуществляется эколого-культурная просветительская деятельность, ориентированная на все возрастные и социальные группы населения.

Установлено, что в системе формирования экологической культуры населения региона ООПТ занимают важное место, поскольку: во-первых, эколого-просветительская деятельность ООПТ ориентирована на все возрастные и социальные группы населения: дошкольников, школьников, студентов, взрослое население, пенсионеров, инвалидов; во-вторых, мероприятия проводятся непосредственно на территории ООПТ, либо с использованием результатов научных исследований, проводимых на ООПТ, гербариев, коллекций минералов, фотографий; в-третьих, именно ООПТ посредством проводимых мероприятий позволяют сформировать у населения области целостный взгляд на природу и место человека в ней, экологическую грамотность, способность любить окружающий мир и бережно относиться к нему, позволяют донести до жителей региона информацию о значимости ООПТ и необходимости их сохранения для будущих поколений.

Найдено, что эколого-просветительская деятельность ООПТ направлена на повышение престижа ООПТ для населения региона, на углубление их экологических и природоохранных знаний, на ознакомление с местным биологическим и ландшафтным разнообразием [4].

Известно, что гарантом устойчивого развития личности является высокий уровень его экологической культуры, направленный не только на приобретение знаний, умений и навыков, но и на достижение нового уровня взаимоотношений с природой и формирования экологически ответственного мировоззрения. На реализацию этих целей и направлена эколого-просветительская деятельность ООПТ как баз для организации экологического и научного туризма, а также познавательных экскурсий [5].

В настоящее время разрабатываются различные проекты, в том числе по созданию новых ООПТ и восстановлению природоохранных учреждений регионального значения таких как государственные природные заказники «Катарминский» (Братский

район), «Мурский» (Чунский район) и «Широкая падь» (Ангарский район); природный парк «Китойский» (Ангарский район).

#### **Литература**

1. Атлас по памятникам природы регионального значения Иркутской области Иркутск: ООО «Мегапринт», 2020. - 182 с.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2021 году. - Ижевск: ООО «Принт», 2022 г. - 252 с.
3. Закон Иркутской области от 29 декабря 2022 года «О внесении изменений в закон Иркутской области «Об особо охраняемых природных территориях и иных особо охраняемых территориях в Иркутской области»» №134-ОЗ.
4. Стишов М. С., Дадли Н. Охраняемые природные территории Российской Федерации и их категории - Москва: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018 г. - 248 с.
5. Соколов, С. Н. Экономико-географическое положение Нижневартовского региона // Вестник Нижневартовского гос. гуманитарного университета. - 2012. - № 1. - С. 21-31.
6. Соколов С. Н., Васильева М. Г. Особо охраняемые природные территории и формирование экологической культуры населения Югры / Мелиорация как драйвер модернизации АПК в условиях изменения климата: Материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конф. 13-20 июля 2020 г. / Новочеркасск: Лик, 2020. - 262 с.

### **Specially protected natural territories as centers of ecological culture**

A. S. Babilich<sup>a</sup>, M.A. Vardanyan

Abrat State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>anikiforovabr@mail.ru

**Keywords:** specially protected natural territories, nature reserves, nature reserves, natural monuments, national parks, biodiversity.

*In this paper, the categories of specially protected natural areas (protected areas) are studied Irkutsk region, their importance in the formation of the ecological culture of the population of the region is determined. It is revealed that the ecological and educational potential of protected areas consists of the natural heritage of the territory, objects of flora and fauna and the natural landscape and includes nature museums, expositions, stock and archival materials, equipped ecological routes and trails, on the basis of which eco-logo and cultural educational activities are carried out, aimed at all age and social groups of the population. The events being held form a holistic view of the sustainable relationship between man and nature, ecological solidarity, the ability to love the world around us and take care of it, make it possible to convey to every inhabitant of the region and the country information about the importance of protected areas and the need to preserve them for present and future generations.*

УДК 502.3

### **Оценка эффективности работы пылегазоочистного оборудования на предприятии ПАО «РУСАЛ Братск»**

Е.И. Козлова<sup>a</sup>, О.В. Игнатенко<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>katya.kozlova200@mail.ru, <sup>b</sup>oksana.vignatenko@gmail.com

Ключевые слова: электролизное производство; эффективность очистки; пылегазоочистное оборудование; электрофильтры; «сухая» газоочистка.

*Братский алюминиевый завод - крупнейшее в России предприятие по производству первичного алюминия. В статье рассмотрены основные направления модернизации пылегазоочистного оборудования ПАО «РУСАЛ Братск» и проанализирована эффективность работы различных типов газоочистных установок на предприятии. Установлено, что при традиционной схеме очистки с использованием электрофильтров марки ПГДС и УГ и пенных аппаратов средняя эффективность улавливания пыли неорганической составляет 86,7%, твердых фторидов - 84,1%; смолистых веществ - 82,7%; фтористого водорода - 97,3%. Отмечено, что модернизированные установки с электрофильтрами ЭГ300 или групповыми циклонами СЦН-40 позволили повысить эффективность очистки на 2-3,5%. Ввод в эксплуатацию «сухой» ГОУ обеспечивает наиболее высокую эффективность очистки, достигающую 99,9%. Результаты проведенного анализа позволяют сделать вывод о том, что «сухие» газоочистные установки более эффективны, чем традиционная схема очистки, при улавливании твердых фторидов - на 16 %; смолистых веществ - на 17%; пыли неорганической - на 13 %.*

Публичное акционерное общество «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» (ПАО «РУСАЛ Братск») введен в эксплуатацию в 1966 г. В настоящее время на долю предприятия приходится 38% производства алюминия в России и 2% производства мирового алюминия.

Производственная структура ПАО «РУСАЛ Братск» включает дирекции по электролизу, литейному производству, анодной массе, а также ряд вспомогательных отделений[1].

Основной продукцией предприятия является первичный алюминий и сплавы. Производство алюминия-сырца состоит из 25 корпусов, в которых установлено 2334 электролизера. Основные загрязняющие вещества, выделяющиеся в процессе электролиза: газообразные и плохорастворимые фториды, пыль неорганическая, диоксид серы, оксид углерода, смолистые вещества и бензапирен.

С учётом территориального расположения Братского алюминиевого завода, экологическая составляющая процесса производства алюминия, прежде всего, количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, крайне важна с точки зрения влияния на окружающую среду ближайших селитебных территорий, а также на качество жизни жителей города Братска.

В данной статье проанализирована эффективность работы пылегазоочистного оборудования на ПАО «РУСАЛ Братск».

Традиционное пылегазоочистное оборудование корпусов электролиза № 1-6 и 17-22 установлено с 1969 по 1974 гг. На каждые 2 корпуса электролиза алюминия предусмотрено 2 газоочистных установки (ГОУ), расположенных между корпусами, одна - для двух северных половин корпуса, другая - для южных. Газоочистная установка предусматривает две ступени очистки: 1 ступень - электрофильтр ПГДС или УГ; 2 ступень - пенный аппарат ПАСС.

Газы, образующиеся при электролизе алюминия, на первой ступени очистки очищаются от пылинеорганической и частично от смолистых веществ, а затем поступают из электрофильтра в пенный аппарат ПАСС. Пенные аппараты на второй ступени очистки газов предназначены для улавливания фтористого водорода и диоксида серы, а также для доочистки газов от пыли неорганической и смолистых веществ.

Очистка в пенных аппаратах осуществляется за счет взаимодействия потоков газа и содового орошающего раствора в турбулизированном взвешенном слое жидкости,

образующемся на трубчатой решетке и стабилизаторе пенного слоя. Пенные аппараты в условиях газоочистки выполняют двойную роль: абсорбера и пылеуловителя[2].

На основании анализа данных инструментальных замеров, выполненных санитарно-промышленной лабораторией предприятия в 2021 году, установлено, что при традиционной 2х-ступенчатой схеме очистки эффективность улавливания пыли неорганической изменяется от 83,3% до 98%; твердых фторидов от 81,9% до 86,3%; смолистых веществ от 80,3% до 85,5%; фтористого водорода от 83,8% до 98,8%; диоксида серы от 97,3% до 98,6%.

С целью повышения эффективности улавливания фтористых соединений, пылинеорганической, смолистых веществ, в т.ч. бенз(а)пирена, природоохранные мероприятия ПАО «РУСАЛ Братск» предусматривают замену установленных в корпусах электролиза устаревших электрофильтров на современные «сухие» ГОУ.

Метод сухой очистки реализуется в промышленных условиях в различных аппаратно-технологических схемах, общим для которых является наличие контактного устройства (реактор), где осуществляется взаимодействие газа с глиноземом (адсорбентом), и пылеуловителя (рукавные фильтры) для очистки газа от глинозема и других твердых частиц.

На предприятии реализуется два варианта замены устаревших и морально изношенных электрофильтров на современные «сухие» ГОУ:

1) Установка «сухой» ГОУ (реактор + рукавный фильтр «Спейс – Мотор ФА-70И»), с сохранением и модернизацией второй ступени - «мокрой» ГОУ (пенных аппаратов ПАСС). «Сухая» сорбционная очистка газов основана на адсорбции фтористого водорода глиноземом, протекающей в реакторе.

Колокольные газы, отходящие от электролизеров, поступают в реакторы, в которые одновременно подается свежий глинозем, адсорбирующий фтористый водород (химическая адсорбция) и смолистые вещества (физическая адсорбция). После реакторов газы поступают в рукавные фильтры. Уловленные в рукавном фильтре пыль и фторированный глинозем далее транспортируются в корпуса электролиза и подаются в электролизеры.

Очищенные от фторидов газы подаются в пенный аппарат ПАСС на доочистку от диоксида серы. Для пенных аппаратов предусматривается мероприятие по повышению их эффективности за счет поэтапного улучшения гидродинамических характеристик пенного слоя.

Было выяснено, что введение в эксплуатацию одной такой «сухой» ГОУ позволяет снизить выбросы фтористого водорода до 9,2 т/год; твердых фторидов до 23,3 т/год; пыли неорганической до 58,2 т/год; бензапирена на 0,004 т/год (по данным для ГОУ № 71,72).

2) Установка «сухой» ГОУ, включающая реактор и рукавный фильтр «ABART» фирмы «Альстом Пауэр Ставан» (Норвегия) в качестве единственной ступени очистки.

Технология «ABART» представляет собой двухступенчатый адсорбционный процесс. Первая ступень очистки происходит в реакторе, где идет сорбция фтористого водорода и смолистых веществ на глиноземе; затем газ очищается, проходя через слой глинозема на рукавных фильтрах.

На данной газоочистной установке эффективность очистки регулируется изменением концентрации глинозема в газе путем изменения подачи свежего глинозема в фильтр и процента рециркуляции фторированного глинозема.

Согласно реестру газоочистного оборудования электролизного производства ПАО «РУСАЛ Братск», за период с 2000 по 2019 гг. было установлено 9 «сухих» газоочистных установок.

Изучение результатов инструментальных замеров за 2021 год позволяет сделать вывод, что «сухие» ГОУ обеспечивают следующую степень улавливания загрязняющих веществ: пыль неорганическая и твердые фториды – 99,9%; смолистые вещества – 99,8%; фтористый водород – 99,9%.

В соответствии с планом природоохранных мероприятий, на ПАО «РУСАЛ Братск», кроме установки «сухих» ГОУ, для повышения эффективности очистки отходящих газов была проведена модернизация газоочистных установок электролизных корпусов № 15-16 и № 23-24, включающая замену устаревших электрофильтров марки УГ на электрофильтры ЭГ300-12-7,5-4/2 или групповые циклоны СЦН-40-1200х6СП с сохранением и модернизацией «мокрой» ступени [3].

Модернизированные ГОУ позволили повысить среднюю эффективность улавливания пылеинорганической до 88,5%, твердых фторидов до 87,2%, смолистых веществ до 86,2%.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика эффективности работы различных типов ГОУ на ПАО «РУСАЛ Братск».

Таблица 1

Сравнительная характеристика эффективности ГОУ на ПАО «РУСАЛ Братск»

Вещество	Эффективность очистки, %					
	Электрофильтры ПГДС и УГ + пенные аппараты		Электрофильтры ЭГ300-12-7,5-4/2 и групповые циклоны СЦН-40-1200х6СП + пенные аппараты		«Сухие» ГОУ	
	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя
Пылеинорганическая	83,3 ÷ 98	86,7	87,4 ÷ 89,7	88,5	99,88 ÷ 99,95	99,9
Твердые фториды	81,9 ÷ 86,3	84,1	86,2 ÷ 88,1	87,2	99,88 ÷ 99,9	99,9
Смолистые вещества	80,3 ÷ 85,5	82,7	84,7 ÷ 87,7	86,2	99,8 ÷ 99,99	99,8
Фтористый водород	83,8 ÷ 98,8	97,3	98,5 ÷ 99,1	98,8	99,84 ÷ 99,99	99,9
Диоксид серы	97,3 ÷ 98,6	97,9	98,2 ÷ 98,3	98,3	–	–

Результаты проведенного анализа эффективности различных типов газоочистных установок на предприятии (по данным инструментальных замеров за 2021 год) позволяют сделать вывод о том, что «сухие» ГОУ более эффективны, чем традиционная схема очистки (электрофильтры ПГДС, УГ и пенные аппараты ПАСС) и модернизированные ГОУ (электрофильтры ЭГ300-12-7,5-4/2 и групповые циклоны СЦН-40-1200х6СП), при улавливании пылеинорганической - на 13,2% и 11,4%, соответственно; твердых фторидов - на 15,8% и 12,7%; смолистых веществ - на 17,1% и 13,6%; фтористого водорода - на 2,6% и 1,1%.

Таким образом, наибольший прирост эффективности фиксируется при улавливании твердых частиц и смолистых веществ.

Для фтористого водорода при использовании «сухих» ГОУ степень очистки увеличивается незначительно, в среднем на 1,1-2,6%, что свидетельствует об эффективной работе пенных аппаратов на второй ступени газоочистки. Это объясняется проведением мероприятий по улучшению гидродинамических характеристик пенного слоя и по подбору оптимальных характеристик (температура, концентрация, объем) содового раствора, подаваемого на пенные аппараты.

#### Литература

1. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов: учеб. пособие для вузов / А.Г. Ветошкин. Москва. Вологда, 2019. 314 с.
2. Годовой отчет Публичного акционерного общества «РУСАЛ Братский алюминиевый завод». 2021 г. 17 с.

3. Оценка воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности ПАО «РУСАЛ Братск» в период действия комплексного экологического разрешения. Книга 1. Предварительный вариант материалов по ОВОС. Санкт-Петербург - Новокузнецк, 2019 г. 280 с.

**Evaluation of the efficiency of dust and gas cleaning equipment  
at the PJSC RUSAL Bratsk enterprise**

E.I. Kozlova<sup>a</sup>, O.V. Ignatenko<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenkost., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>katya.kozlova200@mail.ru, <sup>b</sup>oksana.vignatenko@gmail.com

Key words: electrolysis production; cleaning efficiency; dust and gas cleaning equipment; electrofilters; "dry" gas cleaning.

*Bratsk Aluminum Plant is the largest primary aluminum production enterprise in Russia. The article discusses the main directions of modernization of dust and gas cleaning equipment of PJSC "RUSAL Bratsk" and analyzed the efficiency of various types of gas cleaning plants at the enterprise. It has been established that with the traditional cleaning scheme using electrostatic precipitators of the PGDS and UG brands and foam devices, the average efficiency of capturing inorganic dust is 86.7%, solid fluorides - 84.1%; resinous substances - 82.7%; hydrogen fluoride - 97.3%. It was noted that the modernized installations with EG300 electrostatic precipitators or STsN-40 group cyclones made it possible to increase the cleaning efficiency by 2-3.5%. Commissioning of "dry" gas cleaning provides the highest cleaning efficiency, reaching 99.9%. The results of the analysis allow us to conclude that "dry" gas cleaning plants are more efficient than the traditional cleaning scheme in capturing solid fluorides - by 16%; resinous substances - by 17%; inorganic dust - by 13%.*

УДК 502.3

**Динамика объемов образования и размещения  
отходов производства ПАО «РУСАЛБРАТСК» за 2017÷2021 гг**

A.C. Korshunova<sup>a</sup>, O.V. Ignatenko<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>AKorshunova.828@yandex.ru, <sup>b</sup>oksana.vignatenko@gmail.com

Ключевые слова: производство алюминия, отходы производства, объемы образования, объекты размещения отходов.

*Производство алюминия на предприятии ПАО «РУСАЛ Братск» сопровождается образованием значительных объемов отходов производства. За 2021 год общий объем образования отходов составил 131,9 тыс. тонн. В статье проанализирована динамика объемов размещения отходов производства на шламонакопителе №3 и полигоне промышленных отходов ПАО «РУСАЛ Братск» за период 2017–2021 гг. Отмечается снижение объемов образования и размещения пыли электрофильтров (в 18 раз) и шлама минерального от газоочистки, что связано с вводом в действие «сухих» газоочистных установок в корпусах электролиза. За анализируемый период времени также фиксируется снижение объемов образования лома угольной и кирпичной футеровки алюминиевых электролизеров. В последние годы наблюдается увеличение объемов размещения отходов угольных анодов и шлама очистки емкостей и трубопроводов от*



*нефти и нефтепродуктов. Отходы производства, содержащие в своем составе криолит, оксиды железа и алюминия, фториды кальция и магния, нефтепродукты, являются источником загрязнения подземных вод в районе расположения объектов размещения отходов ПАО «РУСАЛ Братск».*

Публичное акционерное общество «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» (ПАО «РУСАЛ Братск», или сокращенно «БрАЗ») — крупнейший алюминиевый завод в России и один из крупнейших в мире. Входит в состав алюминиевой компании РУСАЛ. Завод введен в эксплуатацию в 1966 году.

Проектная мощность завода в 2021 году составляла 1 426 000,66 тонн алюминия. За время работы БрАЗ выпустил более 40 млн тонн первичного алюминия. Алюминий на БрАЗе производится в электролизерах с самообжигающимися анодами на основе технологии Soderberg. Производственная структура включает 25 корпусов электролиза, 3 литейных отделения, цех анодной массы, цех по производству фторсолей. Производственные объекты ПАО «РУСАЛ Братск» размещаются на одной промплощадке. Общая площадь земельных участков, на которых расположены объекты завода, составляет 441,4 гектар.

Деятельность ПАО «РУСАЛ Братск» сопровождается образованием 82 видов отходов, из них: 1 класса опасности – 2 вида; 2 класса опасности – 1 вид; 3 класса опасности – 17 видов; 4 класса опасности – 42 вида; 5 класса опасности – 20 видов.

Основной объем приходится на отходы 4 класса опасности – 50719,92 т. Объемы образования отходов 5 класса опасности составляют 39468,50 т; отходов 3 класса опасности – 35875,49 т, 2 класса опасности – 3,59 т, 1 класса опасности – 2,28 т[1].

Соотношение объемов образования отходов 1–5 классов опасности за 2021 год представлено на рисунке 1.



Рис. 1. Объемы образования отходов 1–5 классов опасности (по данным 2021 года)

На текущий момент на балансе ПАО «РУСАЛ Братск» имеется 5 собственных объектов размещения отходов (ОРО), из которых действующими являются:

- шламонакопитель № 3;
- полигон промышленных отходов;
- свалка нетоксичных строительно-промышленных отходов «Моргудон».

Шламонакопитель №3 площадью 10,4 га расположен на расстоянии 1,2 км к северу-востоку от промплощадки завода (в санитарно-защитной зоне предприятия). Проектная мощность – 814 тыс. м<sup>3</sup> (1058317 т отходов). По результатам инвентаризации, проведенной в 2022 году, на шламонакопителе №3 размещено 318230,87 м<sup>3</sup> отходов (413700,13 т). На шламонакопителе размещаются: шлам минеральный от газоочистки производства алюминия, гидрофобный продукт флотации отходов очистки зеркала криолит-глиноземного расплава, пыль электрофильтра алюминиевого производства, шлам очистки емкостей и трубопроводов от нефти и нефтепродуктов и другие.

Полигон промышленных отходов находится в 10 км юго-западнее г. Братска. Площадь поверхности полигона –6,3 га, вместимость 956100 м<sup>3</sup> (1003905 т отходов). По результатам инвентаризации, проведенной в 2022 году, на полигоне размещено 816400,15 м<sup>3</sup> отходов (857220,16 т). На полигоне предприятие размещает: лом футеровок, отходы угольных анодов, отходы от зачистки емкостей транспорта пека-сырья.

Свалка нетоксичных строительно-промышленных отходов «Моргудон» организована в отработанном карьере. Площадь ОРО –12,7 га. Объект расположен в 12 км юго-западнее г. Братска, в 3 км от промплощадки ПАО «РУСАЛ Братск». Вместимость – 970 тыс. м<sup>3</sup> (1008000 т отходов). По результатам инвентаризации, проведенной в 2022 году, на объекте размещено 277226,4 м<sup>3</sup> отходов (869369,7 т). На Свалке размещается 42 вида отходов 4 и 5 классов опасности, такие как: опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%); осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%; мусор и смет производственных помещений малоопасный; лом железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме и др. [2].

Объекты размещения отходов являются источником негативного воздействия на почвы, подземные воды, атмосферный воздух. Загрязняющие вещества в процессе фильтрации с объектов размещения отходов поступают в подземные воды и приводят к органическому и неорганическому загрязнению подземных вод [3].

Цель работы - проанализировать динамику объемов образования и размещения отходов производства ПАО «РУСАЛ Братск» за период 2016-2021 гг.

Анализ данных отчетной документации предприятия ПАО «РУСАЛ Братск» показывает, что с 2018 года наблюдается снижение объемов образования пыли электрофильтров (рисунок 2), особенно заметное в 2020 году, когда объемы размещения данного отхода на шламонакопителе уменьшились в пять раз (на 5,54 тыс. т), по сравнению с предыдущим годом. В 2021 году также отмечалось существенное снижение объемов образования пыли электрофильтров – в 3 раза по сравнению с 2020 годом, что объясняется заменой электрофильтров на «сухие» ГОУ. Установки сухой газоочистки были установлены в 2018, 2019 и 2021 годах. Следует отметить, что в связи со строительством и вводом «сухих» ГОУ общие объемы размещения на шламонакопителе №3 пыли электрофильтров в 2021 году снизились в 18 раз по сравнению с 2017 годом (с 8102,8 т до 441,5 т).

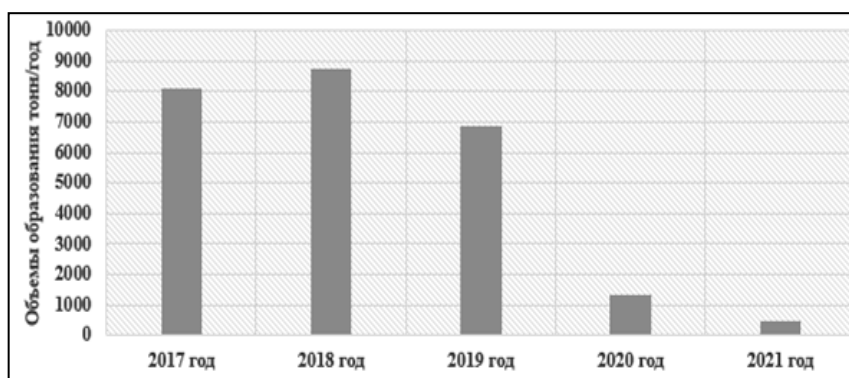


Рис. 2. Объемы образования пыли электрофильтра за период 2017÷2021 гг

С целью прогнозирования изменения качественного и количественного гидрохимического состава подземных вод в районе расположения объектов размещения отходов, был рассмотрен химический состав размещаемых отходов производства.

В состав пыли электрофильтров входит 20,8% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, криолит Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub> (20,6%) и фторид кальция (1,5%), а также оксид железа и сульфат натрия (10%). Данный вид отходов

является источником поступления в подземные воды алюминия, железа, фтора и сульфат-ионов.

На рисунке 3 представлены данные об объемах образования шлама минерального от газоочистки производства алюминия за 2017÷2021 гг. За анализируемый период времени на шламонакопителе размещалось от 4,5 до 5,1 тыс. т, за исключением 2020 года, когда объемы образования отхода снизились до 512 т. Снижение объемов образования шлама минерального от газоочистки объясняется вводом в действие в предыдущем году (2019 г.) 3 «сухих» газоочистных установок.

Химический состав данного вида отходов можно представить следующим образом:  $Al_2O_3$ -38,6%; F-15,8%;  $Fe_2O_3$ -1,6%;  $Na_2SO_4$ -12%, CaO+CaF-3,4%.

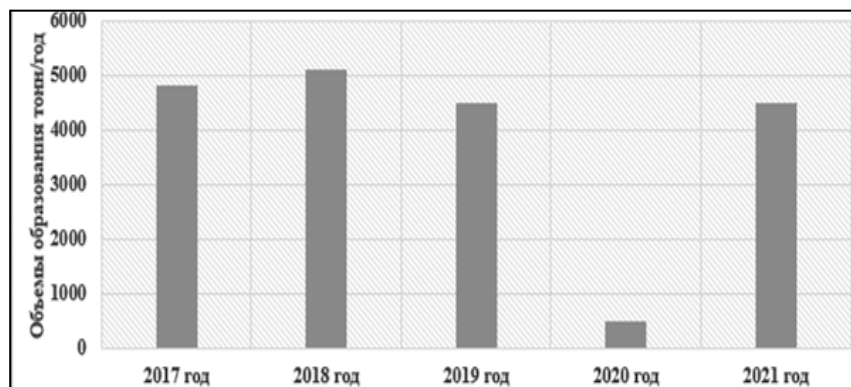


Рис. 3. Объемы образования шлама минерального от газоочистки производства алюминия за 2017÷2021 гг

На рисунке 4 представлена динамика изменения объемов образования шлама очистки емкостей и трубопроводов от нефти и нефтепродуктов за 2017÷2021 гг. Объемы образования изменялись от 16,2 т в 2017 году до 245,7 т в 2020 году. Отход содержит нефтепродукты в количестве от 68 до 80%, поэтому фильтрация техногенных вод с шламонакопителя приводит к загрязнению подземных вод нефтепродуктами.

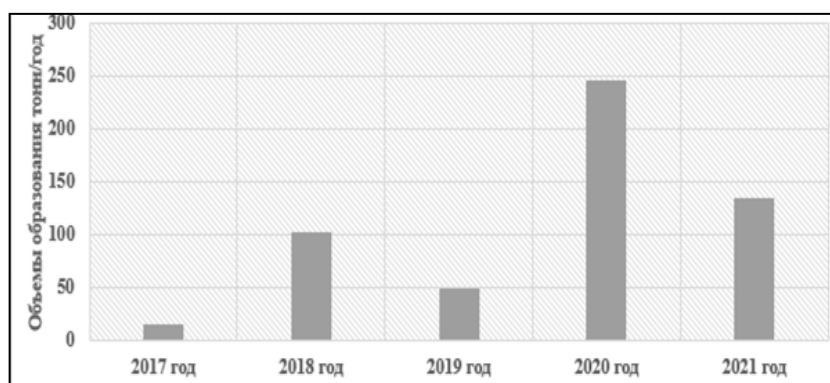


Рис.4. Объемы образования шлама очистки емкостей и трубопроводов от нефти и нефтепродуктов за 2017÷2021 гг

Данные об объемах образования отходов угольных анодов, загрязнённых фторидами металлов при производстве первичного алюминия из криолит-глинозёмной шихты, за период 2017÷2021 гг. представлены на рисунке 5.

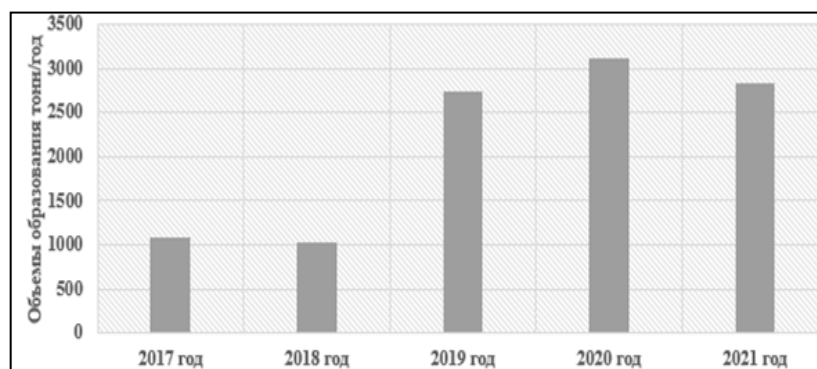


Рис.5. Объемы образования отходов угольных анодов за период 2017÷2021 гг.

С 2019 года наблюдается существенное (в 2,3 раза) увеличение объемов размещения на полигоне отходов угольных анодов, что связано с увеличением разрушаемости тела анода. В 2020 году максимальный объем размещения отхода составил 3,1 тыс. т. Отходы угольных анодов характеризуются высоким содержанием фтора в составе криолита (45,5%), фторида кальция и магния (по 1,2%), фторидов алюминия (5,2%), а также содержанием алюминия в виде оксида алюминия (10,9%), поэтому данный вид отходов является источником загрязнения подземных вод фтором и алюминием.

С 2017 года происходило снижение объемов образования лома кирпичной футеровки алюминиевых электролизеров, связанное с уменьшением количества капитальных ремонтов электролизеров. В 2021 году объемы размещения отхода на полигоне уменьшились на 3520 т по сравнению с 2017 годом и составили 9,7 тыс. т. При размещении данного отхода в подземные воды поступает алюминий и железо из состава пенидиомита (содержание в отходе составляет 31%) и шамота (содержание в отходе 63%).

В период 2017÷2020 гг. наблюдалось снижение объемов образования лома угольной футеровки алюминиевых электролизеров, что также связано с уменьшением количества капитальных ремонтов электролизеров. За анализируемый период времени ежегодный объем размещения данного вида отходов на полигоне составлял 8,2 тыс. - 11,6 тыс. т. Лом угольной футеровки содержит фтор, алюминий, кальций в составе фторида кальция (3,2%), фторида алюминия (5,2%), криолита (45,5%), оксида алюминия (45,5%) [4].

Установлено, что в 2020 г. на предприятии зафиксирован максимальный объем образования гидрофобного продукта флотации отходов очистки зеркала криолит-глиноземного расплава – 11,9 тыс. т. Данный вид отхода при размещении на шламонакопителе №3 является источником поступления в подземные воды железа, алюминия, фтора, сульфат-иона, так как в состав отхода входит  $Fe_2O_3$  в количестве 1,8%,  $Na_3AlF_6$  – 20,6%,  $Al_2O_3$  – 20,8%, фториды кальция и магния, сульфат натрия – 10%.

Таким образом, производство алюминия на предприятии ПАО «РУСАЛ Братск» сопровождается образованием значительных объемов отходов, размещение которых на шламонакопителе и полигоне промышленных отходов является источником загрязнения подземных вод фтором, алюминием, железом, кальцием, сульфатами и нефтепродуктами.

## Литература

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2021 году. Ижевск: ООО «Принт», 2022. 252 с.
2. Габдрахманов А. И., Шамсутдинова Л. Р., Белан Л. Н., Зверева Т. И., Шепелевич И. С. Оценка загрязнения поверхностных и подземных вод объектами размещения отходов на территории полигона «Цветавский» и свалки «Михайловская» в республике Башкортостан // Вестник Башкирского университета. 2017. Т. 22. №2. С. 409-412.

3. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) ПАО «РУСАЛ Братск». Братск: 2018. 445 с.

4. Сомов В.В., Немчинова Н.В., Пьявкина А.А. О способах утилизации отработанной футеровки электролизеров алюминиевого производства//Вестник ИрГТУ.2015. №5 (100). С. 155-161.

## **Dynamics of volumes of formation and disposal of production waste of public joint stock company RUSAL BRATSK for 2017÷2021**

A.S. Korshunova<sup>a</sup>, O.V. Ignatenko<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenkost., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>Akorshunova.828@yandex.ru, <sup>b</sup>oksana.vignatenko@gmail.com

**Keywords:** aluminum production, production waste, production volumes, waste disposal facilities.

*Aluminum production at the Public joint stock company RUSAL Bratsk enterprise is accompanied by the formation of significant volumes of production waste. In 2021, the total volume of waste generation amounted to 131.9 thousand tons. The article analyzes the dynamics of the volumes of industrial waste disposal at the sludge storage facility No. 3 and the industrial waste landfill of Public joint stock company RUSAL Bratsk for the period 2017-2021. There is a decrease in the volume of formation and placement of dust of electrofilters (by 18 times) and mineral sludge from gas purification, which is associated with the commissioning of "dry" gas purification plants in electrolysis housings. During the analyzed period of time, a decrease in the volume of scrap formation of coal and brick lining of aluminum electrolyzers is also recorded. In recent years, there has been an increase in the volume of waste disposal of coal anodes and sludge cleaning tanks and pipelines from oil and petroleum products. Industrial wastes containing cryolite, iron and aluminum oxides, calcium and magnesium fluorides, and petroleum products are a source of pollution of underground waters in the area of the waste disposal facilities of Public joint stock company RUSAL Bratsk.*

УДК 332

## **Эколого-гигиеническая безопасность современных офисных помещений**

Т.Н. Пахтусова<sup>a</sup>, В.А. Никифорова<sup>b</sup>, С.Ф. Лапина<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>kanc.brgu@mail.ru, <sup>b</sup>nikiforovabr@mail.ru, <sup>c</sup>lapasf@yandex.ru

**Ключевые слова:** эколого-гигиеническая безопасность; идентификация; офисные помещения; вредные опасные производственные факторы, опасные производственные факторы

*В статье показаны основные особенности, присущие современным офисным помещениям. Рассмотрены характеристики вредных факторов и опасных факторов в офисных помещениях согласно классификатора. Представлены факторы и виды вредных*

*и опасных факторов производственной среды и трудового процесса: физические, химические, биологические, тяжесть и напряженность трудового процесса. Установлены аспекты идентификации для различных видов факторов производственной среды и трудового процесса. Определена форма представления результатов исследования, позволяющая делать заключение по результатам параметров исследования: микроклимата, шума, виброакустических факторов, световой среды, неионизирующего и ионизирующего излучения, концентраций химических веществ и их смесей, наличия различных видов микроорганизмов, а также показателей статической нагрузки, рабочей позы, наклонов корпуса тела работника, длительности сосредоточенного наблюдения, нагрузки на анализаторы.*

В современных условиях рынка жилой недвижимости, любой вид жилища представляет собой не только объект строительной индустрии, но, прежде всего, среду, где человек проводит большую часть своей жизни. В связи с этим вопросы качества и экологической безопасности жилой среды актуальны и имеют большое значение [1,2].

Вопрос по установлению закономерностей формирования качества и безопасности внутрижилищной среды в последние годы оказывается в фокусе исследовательского внимания [1-4].

В наше время для благоустройства помещения по своему вкусу созданы все условия.

Обустройство офиса не является исключением и включает в себя множество нюансов:

- оптимизация внутреннего пространства;
- проектирование искусственного освещения;
- выбор стиля дизайна интерьера и цветовой гаммы;
- подбор мебели и многое другое.

Первым и основным этапом является характеристика проекта размещения рабочих мест и зонирования офисного пространства. Так как трудовая деятельность офисных работников является очень распространенным родом занятости в современных условиях, поэтому проработка данных вопросов представляет собой весьма значимое направление.

Современный офис – это не только удобство, но и имидж компании.

Основное требование к помещению, где будет размещен персонал – это его функциональность, которая включает сочетание простоты оформления помещения и выполнения требований комфортабельности. Для того чтобы сотрудники офиса трудились продуктивно, им должно быть удобно на своем рабочем месте.

Состояние рабочих мест определяет уровень организации труда в компании, формирует обстановку, в которой работники выполняют свои трудовые функции. Правила организации рабочего места регламентируются законодательными актами субъектов РФ, международными и государственными стандартами, трудовыми соглашениями.

Учитывая вышеизложенное можно говорить о вредных и опасных факторах в офисных помещениях (химические, биологические, психофизиологические и физические) согласно классификации ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы».

С этой точки зрения в целях обеспечения безопасности необходимо идентифицировать факторы производственной среды и трудового процесса, провести измерение их уровней и концентраций, оценить соответствие уровней и концентраций требованиям санитарно-гигиенических нормативов, и в результате, выбрать методы, способы и меры предотвращения их воздействия на работника.

Идентификацией потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов являются процессы сопоставления и установления совпадения, имеющих на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса с факторами

производственной среды и трудового процесса, предусмотренными классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов (табл. 1) [5].

Таблица 1

Классификатор вредных и (или) опасных производственных факторов

Наименование вредного и (или) опасного фактора производственной среды и трудового процесса	Виды вредного и (или) опасного фактора производственной среды и трудового процесса	Идентификация вредного и (или) опасного фактора производственной среды и трудового процесса
Физические факторы	Микроклимат	Идентифицируется как вредный и (или) опасный фактор на рабочих местах, расположенных в закрытых производственных помещениях, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся искусственным источником тепла и (или) холода.
	Виброакустические факторы	Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только на рабочих местах, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся источником указанных виброакустических факторов.
	Световая среда	Идентифицируется только при выполнении прецизионных работ с величиной объектов различения менее 0,5 мм, при наличии слепящих источников света, при проведении работ с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением, или при осуществлении подземных работ.
	Неионизирующие излучения	За исключением рабочих мест, на которых работники исключительно заняты на персональных компьютерах и (или) эксплуатируют аппараты копировально-множительной техники настольного типа, единичные стационарные копировально-множительные аппараты, используемые для нужд самой организации, иную офисную организационную технику, а также бытовую технику, не используемую в технологическом процессе производства.
	Ионизирующие излучения	Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только на рабочих местах, на которых осуществляется добыча, обогащение, производство и использование в технологическом процессе радиоактивных веществ и изотопов, а также при эксплуатации оборудования, создающего ионизирующее излучение.
Химические факторы	Химические вещества и смеси, измеряемые в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах работников	Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только на рабочих местах при добыче, обогащении, химическом синтезе, использовании в технологическом процессе и/или химическом анализе химических веществ и смесей, выделении химических экспертиз.

Биологические факторы	Микроорганизмы - продуценты, патогенные микроорганизмы, условно патогенные микроорганизмы	Идентифицируются только на рабочих местах: организаций, осуществляющих деятельность в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных при наличии разрешительных документов на право осуществления деятельности.
Тяжесть трудового процесса	Физическая динамическая нагрузка; стереотипные рабочие движения; статическая нагрузка; рабочая поза; наклоны корпуса тела работника; перемещение в пространстве	Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы только на рабочих местах, на которых работниками осуществляется выполнение обусловленных технологическим процессом работ по поднятию и переноске грузов вручную, работ в вынужденном положении или положении "стоя", при перемещении в пространстве.
Напряженность трудового процесса	Длительность сосредоточенного наблюдения; нагрузка на слуховой анализатор; активное наблюдение за ходом производственного процесса; работа с оптическими приборами; нагрузка на голосовой аппарат	Идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы при выполнении работ по диспетчеризации производственных процессов, в том числе конвейерного типа, на рабочих местах операторов технологического (производственного) оборудования, при управлении транспортными средствами

Отметим, при проведении идентификация вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса осуществляется фиксация результатов.

Форма представления результатов исследования включает следующие позиции:

- дата (период) испытания;
- параметр исследования;
- заключение по результатам исследования;
- рекомендации по устранению несоответствий.

Данная форма является одной из составляющей при использовании авторами методики комплексной оценки офисных помещений на предмет эколого-гигиенического загрязнения на основе нормированных и необходимых для исследования параметрах, направленных на обеспечение безопасных и комфортных условий для работы.

#### Литература

1. Губернский Ю.Д., Иванов С.И., Рахманин Ю.А. Экология и гигиена жилой среды: для специалистов Роспотребнадзора. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 208 с.
2. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ. – [Электронный ресурс]// ГАРАНТ: информационно-правовое обеспечение: Режим доступа: <http://base.garant.ru/70552676/> (дата обращения: 12.04.2023).
3. Поляков В.Г., Чебанова С.А., Ступницкий В.С. Повышение экологической безопасности при строительстве зданий в стесненных городских условиях // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2018. Т. 51, № 70. С. 205-211.
4. Сладкова Ю.Н., Зарицкая Е.В., Смирнов В.В. Актуальные вопросы оценки качества



воздуха закрытых помещений жилых и общественных зданий // Профилактическая медицина – 2017: материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. СПб., 2018. Ч. III. С. 73-77.

5. Теличенко В.И. Строительная наука в формировании среды жизнедеятельности // Academia. Архитектура и строительство. 2017. № 1. С. 98-100.

### **Ecological and hygienic safety of modern office premises**

T.N. Pakhtusova<sup>a</sup>, V.A. Nikiforova<sup>b</sup>, S.F. Lapina<sup>c</sup>

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

<sup>a</sup>kanc.brgu@mail.ru, <sup>b</sup>nikiforovabr@mail.ru, <sup>c</sup>lapasf@yandex.ru

**Key words:** ecological and hygienic safety; identification; office rooms; harmful hazardous production factors, hazardous production factors

*The article shows the main features inherent in modern office space. The characteristics of harmful factors and dangerous factors in office premises according to the classifier are considered. Factors and types of harmful and dangerous factors of the production environment and the labor process are presented: physical, chemical, biological, severity and intensity of the labor process. Aspects of identification for various types of factors of the production environment and the labor process are established. The form of presentation of the results of the study is determined, which allows making a conclusion based on the results of the study parameters: microclimate, noise, vibroacoustic factors, light environment, non-ionizing and ionizing radiation, concentrations of chemicals and their mixtures, the presence of various types of microorganisms, as well as indicators of static load, working posture, inclinations of the worker's body, the duration of concentrated observation, the load on the analyzers.*

УДК 504.054

### **Государственное регулирование выбросов парниковых газов в РФ**

Е.А. Сизова<sup>a</sup>, О.В. Игнатенко<sup>b</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>sizova\_ssmp@mail.ru, <sup>b</sup>oksana.vignatenko@gmail.com

**Ключевые слова:** парниковые газы; изменение климата; сокращение выбросов; Рамочная конвенция; Киотский протокол; Парижское соглашение; государственное регулирование выбросов

*Одной из важнейших глобальных проблем является изменение климата, вызванное антропогенными выбросами парниковых газов. Киотский протокол к Рамочной конвенция ООН об изменении климата и Парижское соглашение являются основными международными соглашениями, устанавливающими требования по сокращению выбросов парниковых газов как на глобальном уровне, так и на уровне отдельных государств. В данной статье рассмотрены принятые в РФ нормативно-правовые акты, определяющие порядок выполнения национальных обязательств Российской Федерации в рамках данных международных соглашений и заложившие основы государственного регулирования выбросов парниковых газов в стране. Анализ содержания национальных и отраслевых программ социально-экономического развития РФ позволяет выделить*

*основные направления реализации стратегии низкоуглеродного развития экономики. Рассмотрено формирование системы обязательной углеродной отчетности для организаций, что позволит создать реестр выбросов парниковых газов в РФ для их государственного учета.*

В середине 80-х годов 20 века в международном сообществе начала обсуждаться одна из важнейших проблем планеты – глобальное потепление. Для подробного изучения данного вопроса в 1988 г. была организована Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), за время своей работы пришедшая к выводу о доминирующем техногенном характере происходящего глобального потепления. Для решения сложившейся проблемы требовалась разработка специализированного международного соглашения. Этим соглашением в начале 90-х годов стала Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК).

Основной целью Конвенции является "стабилизация концентрации парниковых газов на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Такой уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе".

Одним из важнейших принципов Конвенции стал принцип общей, но дифференцированной ответственности - развитые страны, как основные источники накопленных и текущих выбросов парниковых газов, несут ответственность за решение проблемы и должны снижать уровень выбросов по сравнению с показателем 1990 г., принятым в качестве базового.

В 1992 году на конференции в Рио-де-Жанейро Рамочную конвенцию подписали более 150 стран. В 1994 г. Конвенция вступила в силу, участниками стали более 190 развитых и развивающихся стран и государств с переходной экономикой. Россия и государства бывшего СССР также подписали и ратифицировали Конвенцию.

Важнейшим положением Конвенции стало признание проблемы изменения климата, а также указание антропогенного воздействия в качестве основного фактора, способствующего ее появлению. Соглашение сформировало основы решения проблемы глобального потепления.

По результатам проведения Третьей конференции сторон Конвенции в городе Киото (Япония) в 1997 г., в целях фактической реализации положений РКИК, был принят Киотский протокол. Документ предусматривал сокращение выбросов главных антропогенных парниковых газов – диоксида углерода, закиси азота, метана, а также фторуглеродных соединений (гидрофтор/перфтор-углероды) и гексафторида серы, продолжительное время сохраняющихся в атмосфере. Снижение эмиссии каждого из перечисленных газов в пересчете на диоксид углерода принимается в качестве выполнения обязательств.

Киотский протокол вступил в силу после его ратификации Россией в феврале 2005 года. К концу того же года его участниками были уже 157 стран, в том числе все развитые государства (кроме США и Австралии). Впервые документально было установлено «юридически обязательное» для всех индустриальных стран снижение выбросов парниковых газов к 2008-2012 годам на 5,2% по сравнению с показателями 1990 года. Для России, как для крупнейшего эмитента парниковых газов среди государств, участвующих в соглашении, обязательством стало сохранение объема выбросов парниковых газов в 2008–2012 г. на уровне 1990 г. Экономический кризис 1990-х годов способствовал существенному сокращению объема выбросов парниковых газов, но впоследствии их рост возобновился.

В феврале 2015 года, к десятилетию вступления в силу Киотского протокола, в ООН были подведены предварительные итоги его реализации. Страны, взявшие на себя

обязательства по договору, совместно перевыполнили первоначальные цели и сократили выбросы парниковых газов более чем на 20%. Результаты, которых удалось достичь, подтвердили важность международного сотрудничества в сфере изменения климата.

В декабре 2015 года на смену Киотскому протоколу пришло Парижское соглашение, принятое по результатам 21-й конференции сторон РКИК во Франции. Все участники конвенции сошлись во мнении о необходимости сдерживания средней температуры на планете в пределах 1,5–2°С по отношению к аналогичному показателю доиндустриальной эпохи (1850–1900 годы) для предотвращения непоправимых последствий глобального потепления. Для этого странам к 2050 году необходимо вдвое снизить выбросы парниковых газов по отношению к уровню 1990 года, а к концу XXI века - исключить их полностью. Соглашение вступило в силу 4 ноября 2016 года, к настоящему моменту оно ратифицировано в 189 странах и ЕС [1].

В России Парижское соглашение было принято постановлением Правительства РФ, которое 23 сентября 2019 г. подписал премьер-министр Дмитрий Медведев. Обязательства по соглашению состоят в снижении эмиссии парниковых газов к 2030 году на 30% от уровня 1990 года.

В России меры государственного регулирования выбросов парниковых газов включают:

- разработку законодательных и правовых актов, которые устанавливают национальные цели по снижению антропогенных выбросов парниковых газов и обеспечивают их выполнение, а также определяют порядок выполнения национальных обязательств РФ по Рамочной конвенции и Киотскому протоколу;

- разработку государственных программ социально-экономического развития, включающих целевые мероприятия по ограничению антропогенных выбросов парниковых газов, по защите и повышению качества их поглотителей и накопителей;

- разработку региональных, ведомственных, отраслевых и корпоративных программ, инновационных и технологических мероприятий, прямо или косвенно обеспечивающих снижение антропогенных выбросов и повышение абсорбции парниковых газов.

Нормативные акты и национальные программы России по снижению антропогенных выбросов парниковых газов и предотвращению изменения климата:

- Климатическая доктрина Российской Федерации (2009 г.) – основа формирования и реализации политики по вопросам изменения климата и его последствиям внутри страны и на международной арене;

- Распоряжение Правительства РФ, утверждающее Комплексный план реализации Климатической доктрины до 2020 года (2011 г.);

- Указ Президента РФ «О сокращении выбросов парниковых газов» (2013 г.) – постановляющий обеспечить в 2020 году сокращение объема выбросов парниковых газов до уровня не более 75% объема выбросов в 1990 г.;

- Распоряжение Правительства РФ, утверждающее План мероприятий по обеспечению к 2020 г. сокращения объема выбросов парниковых газов (2014 г.);

- Распоряжение Правительства РФ, утверждающее Концепцию формирования системы мониторинга, отчетности и проверки выбросов парниковых газов в РФ (2015 г.);

- Распоряжение Министерства природных ресурсов, утверждающее Методические рекомендации по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах РФ (2015 г.);

- Указ Президента РФ от 4 ноября 2020 г. № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов»;

- Распоряжение Правительства РФ об ограничении выбросов парниковых газов (2021 г.) - определяющее перечень парниковых газов, в отношении которых осуществляется государственный учет и ведение кадастра;

– Распоряжение Правительства РФ о сокращении выбросов парниковых газов (2021 г.) – утверждающее Стратегию социально – экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года [2].

Нормативно - правовые акты и программы РФ определяют долгосрочную стратегию безопасного и устойчивого организационно-хозяйственного, экономического и социального развития в условиях изменения климата. На практике, в России принята концепция низкоуглеродной экономики, сформированы основы ее реализации. В настоящее время ведется формирование дополнительных нормативных документов, обеспечивающих достижение установленной цели в отдельных секторах экономики.

В энергетическом секторе Российской Федерации в 2014 г. утверждена Государственная программа «Развитие энергетики» сроком действия до 2030 г. Программой предусмотрена совокупность мер, обеспечивающих эффективное использование энергии, модернизацию электроэнергетических объектов и использование возобновляемых источников энергии.

Подготовлен проект Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года, которым намечен переход от ресурсно-сырьевого к инновационному пути развития топливно-энергетического комплекса, включая модернизацию основных фондов. Проектом предусмотрены мероприятия по оптимизации использования энергии, энергосбережению, эффективному использованию 95% извлекаемого нефтяного газа и дальнейшему развитию нетопливной энергетики. Реализация мероприятий стратегии должна позволить снизить выбросы парниковых газов к 2035 г. на 10,5% по сравнению с уровнем 1990 года.

Проект Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года предполагает рост доли атомной генерации в энергобалансе страны до 20% – к 2035 году, в том числе за счет увеличения эффективности использования мощности действующих энергоблоков, а также строительства новых.

30 декабря 2021 года в силу вступил Федеральный закон от 2 июля 2021 г. №296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов», который определяет основы правового регулирования отношений в сфере хозяйственной и иной деятельности, сопровождающейся выбросами парниковых газов. Цель данного закона - создание условий для устойчивого и сбалансированного развития экономики Российской Федерации при снижении уровня выбросов парниковых газов [3].

Законом запланировано внедрение поэтапной модели регулирования выбросов парниковых газов. Планируется введение обязательной углеродной отчетности для крупнейших эмитентов выбросов парниковых газов. Компаниям, выбрасывающим 150 и более тыс. тонн диоксида углерода в год, отчитываться нужно будет с 1 января 2023 года. Предприятия, выбрасывающие 50 и более тыс. тонн диоксида углерода в год, подпадут под регулирование с 1 января 2024 года. Сбор и обобщение информации будет осуществлять уполномоченный правительством орган власти.

Законом также введено понятие "целевой показатель сокращения выбросов парниковых газов", который будет установлен правительством в масштабе экономики РФ с учетом поглощающей способности лесов и иных экосистем и необходимости обеспечения устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития страны.

В целях государственного учета выбросов парниковых газов предполагается создание реестра выбросов парниковых газов - государственной информационной системы, вести которую будет уполномоченный федеральный орган исполнительной власти.

#### **Литература**

1. Вирт Д.А. Парижское соглашение: новый компонент климатического режима ООН // Вестник международных организаций. 2017. С. 185—214.

2. Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 N 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года».

3. Федеральный закон №296-ФЗ "Об ограничении выбросов парниковых газов" от 02.07.2021 г. №296-ФЗ.

## **State regulation of greenhouse gas emissions in the Russian Federation**

Е.А. Sizova<sup>a</sup>, О.В. Ignatenko<sup>b</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenkost., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>sizova\_ssm@mail.ru, <sup>b</sup>oksana.vignatenko@gmail.com

Key words: greenhouse gases; changing of the climate; emission reduction; Framework Convention; Kyoto Protocol; Paris Agreement; state regulation of emissions

*One of the most important global problems is climate change caused by anthropogenic emissions of greenhouse gases. The Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change and the Paris Agreement are the main international agreements that establish requirements for reducing greenhouse gas emissions both at the global level and at the level of individual states. This article discusses the regulatory legal acts adopted in the Russian Federation that determine the procedure for fulfilling the national obligations of the Russian Federation within the framework of these international agreements and laid the foundations for state regulation of greenhouse gas emissions in the country. An analysis of the content of national and sectoral programs for the socio-economic development of the Russian Federation makes it possible to identify the main directions for implementing the strategy for low-carbon development of the economy. The formation of a system of mandatory carbon reporting for organizations is considered, which will make it possible to create a register of greenhouse gas emissions in the Russian Federation for their state accounting.*

УДК 504.75.05

## **Аспекты экологической безопасности при формировании уровня здоровья человека с применением математического моделирования**

В.С. Сорока<sup>a</sup>, В.А. Никифорова<sup>b</sup>, О.В. Сташок<sup>c</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>a</sup>usr051@gmail.com, <sup>b</sup>nikiforovabr@mail.ru, <sup>c</sup>olazar@yandex.ru

Ключевые слова: экологическая безопасность; здоровье; заболеваемость; моделирование

*Важными задачами в решении региональных проблем представляется оценка экологической безопасности территорий в условиях воздействия техногенных факторов. В статье рассмотрены проблемы «окружающая среда-здоровье человека», указывающие на изменение состояния окружающей среды под воздействием комплекса факторов различной природы. Показана роль региона как эколого-экономической системы, способствующей решению экологических проблем путем разработки прогнозов для реабилитации урбанизированных территорий. Для исследования проблем окружающей среды в формировании уровня здоровья человека путем прогнозирования*

*заболеваемости с помощью нейросети выбран временной ряд заболеваемости населения г. Братска в 1990 -2018 гг., в трех различных возрастных группах. Определены для прогнозирования уровня здоровья населения математические модели и методы, направленные на исследование взаимосвязей факторов окружающей среды и показателей заболеваемости населения. В прогнозировании использованы характеристики источников загрязнения, температурные факторы, обеспеченность врачами и уровень социальных условий населения. Получена зависимость факторов окружающей среды и уровня здоровья для детской, подростковой возрастной группы и взрослого населения.*

Изучение влияния факторов окружающей среды на уровень здоровья населения представляет собой актуальную задачу современных наук, решение которой направлено на установление объективных критериев управления качеством среды обитания и сохранения человеческой популяции. В связи с этим современные негативные тенденции в изменении показателей уровня здоровья населения России и состояния среды обитания человека ставят научную проблему «окружающая среда-здоровье человека» в разрез приоритетных задач государственной политики [1,2].

Особенно актуальна эта задача для урбанизированных территорий, население которых постоянно испытывает существенную техногенную нагрузку[3]. Следует отметить, что техногенная нагрузка вызвана и прошлой, и продолжающейся хозяйственной и промышленной деятельностью. Принято считать, что среди всех видов антропогенных нарушений биосферы прошлый экологический ущерб имеет всеобщее распространение в виде хронического остаточного воздействия и причинения вреда здоровью человека и окружающей среде. То есть загрязненные в прошлом территории стали фактором сдерживания экономического роста и причиной снижения экологических рейтингов территорий [4].

Регион определяется как эколого-экономическая система, способная сохранять свои базовые свойства, включая способность противостоять угрозам и дестабилизирующим факторам, имеющая общие цели развития, выраженные особенности хозяйственной структуры, экологической обстановки, социальных приоритетов, обусловленных взаимоотношениями, возникающими при взаимодействии ее подсистем [5].

Проблемы анализа и учета экологических рисков регионов России, в частности, оценки индикаторов экологической безопасности, имеют особую значимость. Применение существующих подходов к экологической оценке состояния урбанизированных территорий, выявление значимых техногенных факторов, влияющих на здоровье населения, экологические риски – наиболее актуальные тематики исследований последних лет [6,7].

Во многих регионах Российской Федерации в ряду первоочередных задач стоит разработка целевых программ по минимизации техногенных рисков [8]. Следует отметить, что в Иркутской области происходит воздействие всех поражающих факторов, известных на настоящий момент (динамических, механических, термических, радиационных, химических и биологических). Рассматривая санитарно-гигиенические, экологические и эпидемиологические риски [9], можно выделить следующий круг первоочередных вопросов, которые требуют решения в рамках концепции безопасности Иркутской области: эпидемиологическая безопасность, экологическая безопасность, продовольственная безопасность, медицинская безопасность и санитарно-гигиеническая безопасность.

Экологическая безопасность является важнейшей составляющей социально-экономической безопасности регионов (рис.1).



Рисунок 1. Структура экологической безопасности

Результаты проведенных в Иркутской области исследований [10] свидетельствуют о решении экологических проблем путем их идентификации, выделения управляемых факторов и разработки комплексных прогнозов для экологической реабилитации урбанизированных территорий.

Для прогнозирования уровня здоровья населения используются математические модели и методы, направленные на исследование взаимосвязей факторов окружающей среды и показателей заболеваемости населения.

Наиболее перспективными представляются разработка модели прогнозирования заболеваемости на основе искусственных нейронных сетей, представляющих собой математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма.

Одним из способов построения прогнозируемой модели является аппроксимация искусственной нейронной сетью рассматриваемой функции пяти переменных.

Для исследования проблем окружающей среды в формировании уровня здоровья человека путем прогнозирования заболеваемости с помощью нейросети был выбран временной ряд заболеваемости населения г. Братска в 1990÷2018 гг., в трех различных возрастных группах.

В прогнозировании ухудшения уровня здоровья населения целесообразно использовать все характеристики источников загрязнения, а также температурные факторы, обеспеченность врачами и уровень социальных условий населения.

Технология построения нечетких нейронных сетей позволяет апеллировать большим количеством входных данных.

Расчет проводится с использованием программного обеспечения PARABOLA Calculator и Srim, которые позволяют произвести вычисления глобального экстремума минимизируемого функционала.

Выполнив расчеты, была получена зависимость уровня здоровья человека от проблем окружающей среды:

$$Z_i = a_1 \cdot T_i + a_2 \cdot W_i + a_3 \cdot V_i + a_4 \cdot \frac{\text{Ln}P_i}{\text{Ln}V_i} + a_5 \cdot \text{Ln}C_i, \quad (1)$$

где  $T_i$  – среднегодовая температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ );  $W_i$  – обеспеченность врачами (число специалистов на 1000 населения);  $V_i$  – среднегодовая скорость ветра (м/с);  $P_i$  – интегральный показатель загрязнения атмосферного воздуха (условные единицы);  $C_i$  – социальные условия, характерные для города (экспертная оценка, баллы).

Расчет неизвестных коэффициентов  $\alpha_k$ ,  $k = \overline{1,5}$  проводился методом наименьших квадратов: находился минимум суммы квадратов разностей расчетных и экспериментальных данных:

$$F(a) = \sum_{i=1}^{10} (Z_i(a) - H_i)^2 \quad (2)$$

где  $Z_i(a)$  – расчетные данные;  $H_i$  – фактические данные о заболеваемости населения.

Получив предварительные данные о результатах расчетов, был введен дополнительный суммарный фактор  $Q_i$ :

$$Q_i = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^7 (Z_i^j(a) - H_i^j) \quad (3)$$

где всем задействованным величинам был присвоен определенный верхний индекс  $j = \overline{1,3}$ . Введение дополнительного суммарного фактора увеличило размерность задачи, но и улучшило аппроксимацию исходной ломаной, построенной на экспериментальных данных.

Для разработки модели нечеткой нейронной сети, были использованы следующие данные:  $H$  – заболеваемость по обращаемости (на 1000 человек соответствующего возраста),  $T_i$  – среднегодовая температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $W_i$  – обеспеченность врачами (число специалистов на 1000 населения),  $V_i$  – среднегодовая скорость ветра (м/с),  $P_i$  – интегральный показатель загрязнения атмосферного воздуха (условные единицы),  $C_i$  – социальные условия,  $Q$ .

После оптимизации результатов с учетом дополнительного фактора  $Q$ , была получена следующая зависимость факторов окружающей среды и уровня здоровья для детской возрастной группы:

$$Z = -109.59 \cdot T + 741.37 \cdot W - 387.28 \cdot V - 242.31 \cdot \frac{\text{Ln}P}{\text{Ln}V} + 713.17 \cdot \text{Ln}C + 1.22 \cdot Q \quad (4)$$

для подростковой возрастной группы:

$$Z = -275.08 \cdot T + 108.86 \cdot W + 163.16 \cdot V - 166.32 \cdot \frac{\text{Ln}P}{\text{Ln}V} + 843.36 \cdot \text{Ln}C + 1.37 \cdot Q \quad (5)$$

для взрослого населения:

$$Z = -234.77 \cdot T + 125.29 \cdot W + 464.13 \cdot V - 372.86 \cdot \frac{\text{Ln}P}{\text{Ln}V} + 770.56 \cdot \text{Ln}C + 0.60 \cdot Q \quad (6)$$

где  $Z_i^j a$  – расчетные показатели заболеваемости.

Полученные результаты проверки выявили, что все три регрессионные модели имеют достаточно высокий уровень качества и пригодны для дальнейшего использования в построении модели нечеткой нейронной сети прогностических задач.

В качестве приоритетных факторов, влияющих на уровень здоровья населения трех различных возрастных групп, можно выделить: социальные условия (48,6%), загрязнение атмосферного воздуха (38,0%) и уровень обеспеченности медицинским персоналом (8,4%).



Однако, следует отметить, что расчетные показатели уровня здоровья населения города Братска были получены при использовании среднегодовых значений определяющих факторов, что не позволяет модели рассчитывать сезонные величины. Несмотря на это, полученные данные были довольно близки к фактическим переменным: наиболее точные значения определяются в группе подросткового возраста (96,62%), затем детского возраста (92,11%) и взрослого (89,9%). Кроме того, средние показатели между данными вычислительного эксперимента и фактического разнятся в пределах допустимых значений (вероятность ошибочного прогноза наиболее высока в детской возрастной группе – 1,6947%).

Таким образом, все эти факторы необходимо учитывать при построении нечеткой нейросетевой модели, при этом, опираясь на полученные данные, можно сказать, что проектируемая модель будет являться достаточно точной, при условии отсутствия изменений непредвиденного характера во всех показателях.

### **Литература**

1. Абросимов, Н.В. Мониторинг безопасности федеральных округов и регионов Сибири / Н.В. Абросимов, Н.А. Махутов, В.П. Петоров, Д.О. Резников // Безопасность регионов – основа устойчивого развития. 2007. С. 5-15.
2. Белик И. С. Социально–экономическое обоснование экологической безопасности региона: монография / И.С. Белик, А.А. Куклин, Н.Л. Никулина. – Екатеринбург: Изд–во ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2005. 145 с.
3. Ефимова, Н.В. Медико–экологические проблемы: ретроспективный анализ на примере Иркутской области /Н.В. Ефимова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2013. № 3 (91). С. 57-61.
4. Каранина Е.В. Экологические риски регионов России / Е.В. Каранина, Н.А. Вершинина//Вестник МФЮА. 2016. №2. С.21 - 37.
5. Кучнова Т.А. Экологическая безопасность Тульской области / Т.А. Кучнова// Вестник науки и образования. 2019. №2(56). С.44-47.
6. Мовчан В.Н. Формирование критериальной базы экологической оценки состояния урбанизированных территорий / В.Н. Мовчан, П.С. Зубкова, В.М. Питулько / Вестник СПбГУ: науки о Земле. 2017. № 62 (3). С. 266 -279.
7. Никифорова В.А. Проблемы здоровья современной студенческой молодежи в условиях экологического неблагополучия / В.А. Никифорова, Т.Г. Перцева, Е.А.Прохоренко, А.А.Никифорова. // Системы. Методы. Технологии. 2014. №4 (12). С. 192-196.
8. Потапов А. И. Гигиена: перспективы и реальности / А.И. Потапов / Здравоохранение РФ. – 2003. № 3. С. 3 - 5.
9. Рахманин Ю. А. Медико–гигиенические основы экологической доктрины России / Ю.А. Рахманин / Мониторинг, аудит и информационное обеспечение в системе медико–экологической безопасности: сб. материалов XI Международного симпозиума, Испания. Москва, 2002. С. 7–8.
10. Рукавишников, В.С. Современные проблемы медико–биологической безопасности Иркутской области / В.С.Рукавишников, Н.В.Ефимова, Е.П.Голубинский // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2007. № 6 (58). С. 6-12.

### **Aspects of environmental safety in the formation of the level of human health using mathematical modeling**

V.S. Soroka<sup>a</sup>, V.A. Nikiforova<sup>b</sup>, O.V. Stashok<sup>s</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenkost., Bratsk, Russian Federation

<sup>a</sup>usr051@gmail.com, <sup>b</sup>nikiforovabr@mail.ru, <sup>c</sup>olazar@yandex.ru

Key words: environmental safety; health; morbidity; modeling

*An important task in solving regional problems is the assessment of the ecological safety of territories under the influence of technogenic factors. The article deals with the problems of "environment-human health", indicating a change in the state of the environment under the influence of a complex of factors of various nature. The role of the region as an ecological and economic system that contributes to the solution of environmental problems by developing forecasts for the rehabilitation of urbanized territories is shown. To study environmental problems in shaping the level of human health by predicting morbidity using a neural network, a time series of morbidity in the population of Bratsk in 1990-2018 was selected in three different age groups. Mathematical models and methods aimed at studying the relationship between environmental factors and population morbidity indicators have been determined to predict the level of public health. In forecasting, the characteristics of pollution sources, temperature factors, availability of doctors and the level of social conditions of the population were used. The dependence of environmental factors and the level of health for children, adolescents and adults has been obtained.*

УДК 502.3

### **Оценка состояния атмосферного воздуха в зоне влияния ПАО «Коршуновский ГОК» Рудногорский рудник**

А.Н. Томурко<sup>а</sup>, В.А. Никифорова<sup>б</sup>, Н.А. Тарасюк<sup>с</sup>

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>а</sup>tomurko97@mail.ru, <sup>б</sup>nikiforovabr@mail.ru, <sup>с</sup>zagor@igc.irk.ru

**Ключевые слова:** месторождение, железная руда, атмосферный воздух, загрязняющие вещества, валовые выбросы, предельно-допустимые концентрации

*Публичное акционерное общество «Коршуновский горно-обогатительный комбинат» является действующим предприятием по добыче и переработке железных руд. В статье рассмотрены аспекты загрязнения атмосферного воздуха в зоне влияния источника негативного воздействия на окружающую среду. Установлены приоритетные загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу: диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, бенз(а)пирен, серная кислота, фториды неорганические. Показано умеренное фоновое загрязнение атмосферного воздуха в районе пгт. Рудногорск: диоксид азота - 0,055 мг/м<sup>3</sup>; диоксид серы - 0,018 мг/м<sup>3</sup>; оксид углерода - 1,8 мг/м<sup>3</sup>; взвешенные вещества - 0,2 мг/м<sup>3</sup>. Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников выбросов Рудногорского рудника ПАО «Коршуновский ГОК» составляет 2676,02 т/год, в том числе твердых 639,46 т/год и жидких/газообразных - 2036,55 т/год. Использован индексный метод при моделировании рассеивания загрязняющих веществ, показывающий по всем ингредиентам ежегодный прирост массы выбросов с минимального значения в 1% до максимально 6%. С целью минимизации негативного воздействия выбросов представлены организационно – технические мероприятия.*

Публичное акционерное общество «Коршуновский горно-обогатительный комбинат» является действующим предприятием по добыче и переработке железных руд.

Сегодня проблема эксплуатации данных объектов является одной из самых актуальных, потому что основным видом деятельности предприятия, согласно ОКВЭД (13.10.2) является добыча железных руд открытым способом, что указывает на существенное загрязнение атмосферного воздуха.

Следует отметить, руды Коршуновского месторождения перерабатываются на обогатительной фабрике (г. Железногорск-Илимский) в едином потоке с рудами Рудногорского рудника (с 1982 г.), а Рудногорский рудник является структурным подразделением ПАО «Коршуновский ГОК».

ПАО «Коршуновский ГОК» осуществляет разработку Рудногорского железорудного месторождения, расположенного в Нижнеилимском районе Иркутской области Российской Федерации.

Основными подразделениями рудногорского рудника являются: Горный участок (ГУ), Теплоэнергоучасток (ГТЭЭУ), Управление железнодорожного транспорта (УЖДТ).

Месторождение Рудногорское находится в Нижнеилимском районе Иркутской области Российской Федерации, в 5 км от п. Рудногорск, расположенного на железнодорожной ветке Хребтовая – Усть-Илимск и в 90 км к северу от головного предприятия – Коршуновского ГОКа.

В районе расположения объектов Рудногорского рудника ПАО «Коршуновский ГОК» постоянно проживающее население отсутствует. Ближайшими населенными пунктами являются несколько поселков: п. Рудногорск, п. Новоилимск, п. Радищев.

Ландшафт в районе расположения Рудногорского рудника подвержен техногенному воздействию. Рельеф района месторождения представляет равнину с глубоко врезыми долинами крупных рек (р.р. Игирма, Илим, Жданиха и т. д) и отдельными сопками с абсолютными отметками 570-890 м. Климатические характеристики района такие как: ряд коэффициента рельефов, роза ветров и скорость ветра используются для оценки и состояние воздушного бассейна в районе расположения предприятия.

*Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта.* Фоновые концентрации загрязняющих примесей в атмосферном воздухе в районе пгт. Рудногорск приняты по письму ФГБУ «Иркутский УГМС» № ЦМС 31 от 21.01.2020 г. и составляют:

- диоксид азота- 0,055 мг/м<sup>3</sup>;
- диоксид серы- 0,018 мг/м<sup>3</sup>;
- оксид углерода- 1,8 мг/м<sup>3</sup>;
- взвешенные вещества- 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

Фоновое загрязнение атмосферного воздуха можно считать умеренным, так как ни по одному из ингредиентов уровень загрязнения не превышает предельно-допустимых концентраций для населенных пунктов, что предопределяет возможность строительства в этом районе проектируемых объектов.

ПАО «Коршуновский ГОК») - производитель железорудного концентрата, это современный промышленный комплекс, имеющий горнотранспортную технику для добычи и обогащения железной руды.

В состав Рудногорского рудника входят такие структурные единицы, как:

- Горный участок (ГУ);
- Автотранспортный участок (АХТ- автоколонна хозяйственного транспорта, в т.ч. Гараж рудногорского рудника в п. Радищев, АТТ- автоколонна технического транспорта, АСТ- автоколонна специализированной техники);
- Теплоэнергоучасток (ГТЭЭУ- группа тепловой энергетики энергетического участка;
- Участок складского хозяйства (склад ГСМ);
- Участок железнодорожного транспорта (УЖТ);
- Участок связи и информационных технологий;
- Строительно- монтажная группа;
- Участок административно-бытового здания (АБЗ);
- Управление рудногорского рудника.

В процессе эксплуатации Рудногорского рудника ПАО «Коршуновский ГОК» в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества.

Приоритетными загрязняющими вещества, выбрасываемых в атмосферу, являются : диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, бенз(а)пирен, серная кислота, фториды неорганические и др.

Критерии качества атмосферного воздуха, а также наименования загрязняющих веществ приводятся в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Для 24 веществ приведены значения предельно допустимой максимально разовой концентрации (ПДКм.р.), для 3 – значения предельно допустимой среднесуточной концентрации (ПДКс.с.), для 7 – значения ориентировочно безопасного уровня воздействия (ОБУВ).

Для определения размеров СЗЗ по факторам химического загрязнения атмосферного воздуха представлены источники выброса загрязняющих веществ:

Горный участок

В состав горного участка входят: карьер; перегрузочный склад № 3; перегрузочный склад № 5; участок по дроблению камня; взрывной участок; склад взрывчатых веществ; участок железнодорожного транспорта (УЖТ); автотранспортный участок; участок складского хозяйства; строительной-монтажная группа; группа тепловой энергетики энергетического участка (ГТЭЭУ).

На основании данных инвентаризации источников выбросов Рудногорского рудника ПАО «Коршуновский ГОК» выявлено 33 источника выбросов вредных веществ в атмосферу, из них 2 организованных источника и 31 неорганизованных источника. Инвентаризация источников выбросов выполнена расчетным путем с использованием утвержденных методик и данных предприятия.

Для определения качественных и количественных характеристик загрязняющих веществ были представлены следующие исходные данные:

- ситуационная карта-схема района расположения предприятия;
- карта-схема промплощадки предприятия;
- количество, тип, время работы оборудования;
- количество потребляемых материалов (электродов, краски и т.п.);
- данные по технологической схеме перегрузки руды;
- данные инструментальных замеров на котельной.

Выбор гигиенических критериев качества атмосферного воздуха, выбор расчетных методов определения выбросов, стилизация источников выбросов, учет расчетных коэффициентов и других параметров выполнен по рекомендациям, разработанным НИИ Атмосфера в «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» [1].

Исходными данными для расчета рассеивания загрязняющих веществ являются количественные величины выбросов и параметры источников выброса за период с 2018 по 2021 гг.

Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников выбросов Рудногорского рудника ПАО «Коршуновский ГОК» составляет 2676,02 т/год, в том числе твердых 639,46 т/год и жидких/газообразных - 2036,55 т/год. Долевой вклад компонентов в формирование суммарного загрязнения представлен на рисунке 1.

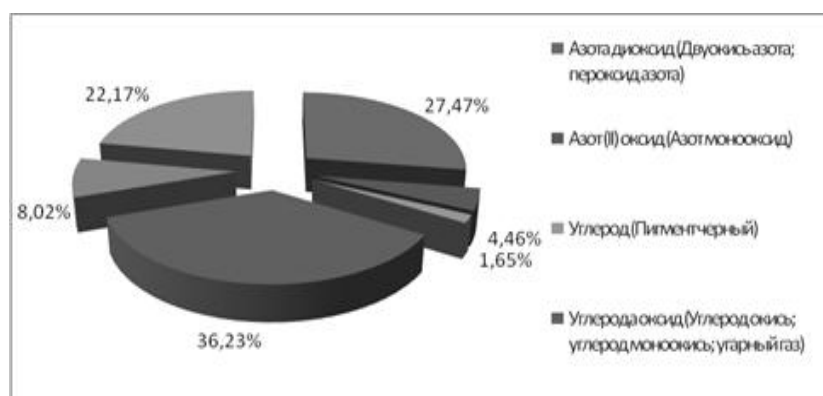


Рисунок 1. Долевой вклад компонентов в формирование суммарного загрязнения

Валовый выброс в атмосферный воздух составляет максимальное количество загрязняющих веществ от Рудногорского рудника ПАО «Коршуновский ГОКа» по углероду оксиду (Углерод окись; углерод-моноокись; угарный газ) - 967,11, минимальное – по углероду (Пигмент черный) - 44,13 т /год.

Используя индексный метод при моделировании рассеивания загрязняющих веществ наблюдается динамика процессов, которая показывает, что по всем ингредиентам ежегодный прирост массы выбросов, с минимального значения в 1% до максимально 6% (рис.2).

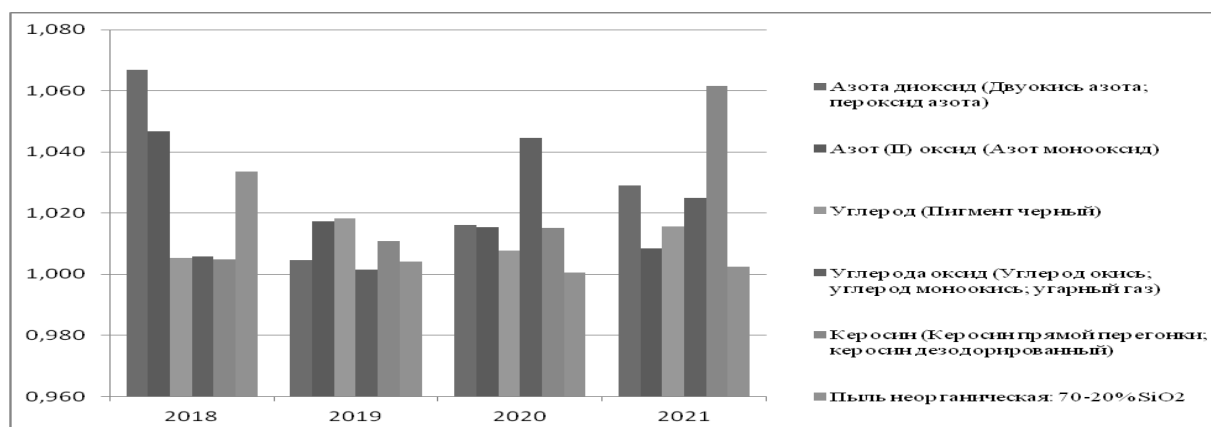


Рис.2. Динамика поступления выбросов в атмосферу за период за 2018 по 2021 гг.

Следует отметить снижение по азоту диоксиду, азоту (II) оксиду, пыли неорганической по отношению к предыдущему году. Тем не менее, выявлена динамика роста ежегодного с увеличением процента прироста по оксиду углерода, керосину, углероду.

Прогноз среднегодового количества методом подбора функций отражает характеристику различных линий тренда: линейный, полиномиальный, параболический, степенной логарифмический, экспоненциальный.

Определен максимальный коэффициент аппроксимации (0,9429), что указывает на высокую степень пригодности соответствующего логарифмического уравнения. На основании расчетных данных с периодом упреждения 3 года установлено, что к 2024 году средний ежегодный прирост объема поступления вредных веществ в атмосферу, при условии сохранения технологического регламента предприятия, составит:

- азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота) на 2%;
- азот (II) оксид (азот монооксид) на 2%;
- углерод (пигмент черный) на 1%;
- углерода оксид (углерод окись; углерод моноокись; угарный газ) на 3%;

- керосин (керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный) на 4%;
- пыль неорганическая: 70-20%  $\text{SiO}_2$  на 6%.

Анализ результатов расчетов на летний период с учетом фона, без учета залповых выбросов указывает, что на границе СЗЗ Рудногорского рудника максимальные приземные концентрации не превышают значения ПДК по всем загрязняющим веществам. Определены максимальные концентрации по таким веществам как: азота диоксид (азот (IV) оксид) – 0,89 ПДК; углерод оксид – 0,39 ПДК; пыль неорганическая: 70-20%  $\text{SiO}_2$  – 0,96 ПДК; группа суммации углерода оксид и пыль цементного производства – 0,98 ПДК; группа суммации серы диоксид, азота диоксид – 0,55 ПДК.

Анализ результатов расчетов на зимний период с учетом фона, без учета залповых выбросов имеет аналогичную тенденцию.

Очевидно, что сравнение данных на границе СЗЗ Рудногорского рудника и на границе жилой зоны в каждый из климатических периодов позволяет говорить о достаточно высоком потенциале атмосферы к рассеянию вредных выбросов, по некоторым веществам степень рассеяния достигает до 50%.

Установлено, на границе жилой зоны максимальные приземные концентрации не превышают значения ПДК по всем загрязняющим веществам. Определены максимальные концентрации по таким веществам как: азота диоксид (азот (IV) оксид) – 0,49 ПДК; углерод оксид – 0,37 ПДК; пыль неорганическая: 70-20%  $\text{SiO}_2$  – 0,41 ПДК; группа суммации углерода оксид и пыль цементного производства – 0,43 ПДК; группа суммации серы диоксид, азота диоксид – 0,33 ПДК.

С целью уменьшения негативного воздействия выбросов загрязняющих веществ на атмосферный воздух на Рудногорском руднике ПАО «Коршуновский ГОК» выполняются мероприятия организационно – технического характера соответствующие наилучшим доступным технологиям, к которым относятся:

- использование машин и механизмов, находящихся в исправном состоянии, с рабочими характеристиками, удовлетворяющими экологическим нормам, регулировка топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания машин и механизмов;
- обязательное наличие для всех технических транспортных средств диагностической карты и талона технического обслуживания;
- поддержание техники в исправном состоянии за счет проведения в установленное время техосмотра, техобслуживания и планово - предупредительного ремонта;
- запрет на оставление техники с работающим двигателем в нерабочее время;
- движение транспортных средств строго по утвержденной на предприятии схеме;
- на территории промышленных площадок запрещается разжигание костров с использованием дымящих видов топлива и сжигание отходов;
- оборудование буровых станков системами пылеподавления;
- выполнение взрывных работ с увлажнением горного массива;
- орошение автодорог с твердым и щебеночным покрытием при помощи поливомоечных машин.

#### **Литература**

1. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. С-Пб., НИИ Атмосфера, 2012 г.
2. Каранина Е.В. Экологические риски регионов России / Е.В. Каранина, Н.А. Вершинина//Вестник МФЮА. 2016. №2. С.21 - 37.

**Assessment of the state of atmospheric air in the zone of influence of pjsc  
"Korshunovskiyok" Rudnogorsky mine**

A.N. Tomurko<sup>a</sup>, V.A. Nikiforova<sup>b</sup>, N.A. Tarasyuk<sup>c</sup>

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

<sup>a</sup>tomurko97@mail.ru, <sup>b</sup>nikiforovabr@mail.ru, <sup>c</sup>zagor@igc.irk.ru

Keywords: deposit, iron ore, atmospheric air, pollutants, gross emissions, maximum allowable concentrations

*Public Joint Stock Company "Korshunov Mining and Processing Plant" is an operating enterprise for the extraction and processing of iron ores. The article considers aspects of atmospheric air pollution in the zone of influence of the source of negative impact on the environment. Priority pollutants emitted into the atmosphere have been established: nitrogen dioxide, sulfur dioxide, carbon monoxide, benzo(a)pyrene, sulfuric acid, inorganic fluorides. Moderate background air pollution in the area of the village is shown. Rudnogorsk: nitrogen dioxide - 0.055 mg/m<sup>3</sup>; sulfur dioxide - 0.018 mg/m<sup>3</sup>; carbon monoxide - 1.8 mg/m<sup>3</sup>; suspended solids - 0.2 mg/m<sup>3</sup>. The total emission of pollutants into the atmospheric air from emission sources of the Rudnogorsk mine of PJSC "Korshunovskiy GOK" is 2676.02 tons/year, including solid 639.46 tons/year and liquid/gaseous - 2036.55 tons/year. An index method was used in modeling the dispersion of pollutants, showing for all ingredients the annual increase in the mass of emissions from a minimum value of 1% to a maximum of 6%. In order to minimize the negative impact of emissions, organizational and technical measures are presented*

## Содержание

<b><i>Строительство и архитектура</i></b>	3
<b>Абров А.А.</b> Влияние высоких температур на бетон.....	4
<b>Белых Л.В., Белых М.В.</b> Обоснование целесообразности инвестиций в создание на территории г. Братска завода по производству вспененного стекла и стекловаты.....	7
<b>Волкова О.Е., Исоков Ф.Х.</b> Спортивно-оздоровительный комплекс в поселке Плишкино Иркутской области.....	13
<b>Волкова О.Е., Петрашов А.В.</b> Скоростное монолитное строительство в условиях Сибири.....	17
<b>Гуженок И.С.</b> Анализ способов усиления железобетонных конструкций... ..	24
<b>Даминова А.М., Гордон П.В.</b> Обоснование проекта по техническому перевооружению цеха ООО «Комбинат Братскжелезобетон» на производство блоков «Теплостен».....	27
<b>Дудина И.В., Каревич О.С.</b> Анализ результатов моделирования напряженно-деформированного состояния железобетонного сферического купола.....	33
<b>Дудина И.В., Мишаткина Н.В.</b> Анализ предельных состояний железобетонных конструкций со смешанным армированием с учетом нелинейных свойств материалов.....	39
<b>Зиновьев А.А., Закарян А.А.</b> Обоснование выбора материала для малоэтажного строительства.....	45
<b>Зиновьев А.А., Закарян А.А.</b> Составы и технологии производства газобетона.....	50
<b>Зиновьев А.А., Степанов А.С.</b> Морозостойкие бетоны.....	53
<b>Карамян Е.С., Кузнецова А.Д., Камчаткина В.М.</b> Рекомендации по обеспечению доступности крупных торговых центров г. Братска для маломобильных групп населения.....	56
<b>Козлачков В.А.</b> Изучение рынка теплоизоляционных материалов Иркутской области.....	59
<b>Коновалов Е.Р.</b> Проблемы развития инвестиционно-строительного комплекса в современных условиях.....	68
<b>Кузнецова А.Д., Камчаткина В.М.</b> Оценка доступности сети супермаркетов в г. Братске для маломобильных групп населения.....	72
<b>Лебедева Т.А., Татиевская М.С.</b> Контроль показателей качества асфальта в городе Братск.....	76
<b>Лебедева Т.А., Пешко А.И.</b> Предпосылки организации стекольного производства на территории муниципального образования города Братска.....	81
<b>Мисковец А.Ю., Волкова О.Е.</b> Характеристики сырья, используемого для производства гранулированного пеностеклокристаллического материала.....	87
<b>Мисковец А.Ю.</b> Кремнеземистое сырье для производства пеностекольных материалов.....	92
<b>Паздникова Р.В., Ермолин А.В.</b> Российский и зарубежный опыт малоэтажного строительства.....	96
<b>Паздникова Р.В., Ермолин А.В.</b> Особенности малоэтажного многоквартирного строительства.....	100



<b>Покоёнок Р.Г., Свергунова Н.А.</b> Перспективы развития производства керамической черепицы.....	105
<b>Слепченко И.В., Свергунова Н.А.</b> Повышение уровня звукоизоляции зданий за счет использования современных материалов.....	107
<b>Шалыгина А.А., Камчаткина В.М.</b> Оценка доступности зданий банков в г. Братске для маломобильных групп населения.....	110
<hr/>	
<b><i>Лесное и зеленое хозяйство, ландшафтное строительство</i></b>	117
<b>Ефимова О.В., Бадмацыренов Д.Д., Алымбаева Ж.Б.</b> Оценка лесных пожаров на территории Республики Бурятия.....	117
<hr/>	
<b><i>Современные технологические машины и оборудование</i></b>	120
<b>Галямин С.В., Иванов К.Э. Высоцкий Е.С., Ревин Д.В.</b> Стенд для диагностики гидравлических агрегатов.....	120
<b>Зеньков С.А., Галямин С.В., Иванов К.Э., Ревин Д.В.</b> Схема применения лазерной системы управления на бульдозере.....	124
<b>Зеньков С.А., Галямин С.В., Иванов К.Э., Ревин Д.В.</b> Применение лазерных систем на бульдозере.....	126
<hr/>	
<b><i>Теплоэнергетика и теплотехника</i></b>	131
<b>Меньков А.Ю., Копылов Н.П.</b> Обратимые насос-турбины на Братской ГЭС.....	131
<b>Меньков А.Ю.</b> Отопление частного дома майнинг-фермой с полной компенсацией затрат на электроэнергию.....	136
<b>Мутовин И.И.</b> Возможные принципы унификации и перевода станции ТЭЦ-6 для работы на природном газе.....	139
<b>Мутовин И.И.</b> Принципиальная схема внедрения сжигания КДО в вихревой топочной камере на производстве ТЭЦ-6.....	144
<b>Сазонкин А.В., Копылов Н.П.</b> Модернизация системы автоматического регулирования паровой турбины на ТЭЦ-6.....	150
<b>Сазонкин А.В., Копылов Н.П.</b> Преимущества питательных насосов с частотным управлением их применение на ТЭЦ-6.....	155
<hr/>	
<b><i>Электроэнергетика и электротехника</i></b>	160
<b>Винокуров В.Н., Дубицкая Т.А.</b> Компенсация реактивной мощности для оптимизации режима электрической сети.....	160
<b>Горошникова Н.В.</b> Альтернативная солнечная и ветроэнергетика	164
<b>Кравец В.Е.</b> Производители микропроцессорных терминалов в России. Достоинства и недостатки их применения.....	169
<b>Маметьев Д.С., Сююнчгереев М.Ш., Белявская О.Ш.</b> Проблемы естественного освещения лекционных аудиторий учебных заведений.....	173
<b>Морозов Н.А.</b> Обзор действующей схемы дифференциальной защиты шин ОРУ-500 кВ БГЭС.....	178
<b>Носиков А.А.</b> Обзор современных высоковольтных выключателей.....	182

<b>Порошин Е.Н.</b> Использование нетрадиционных источников энергии и других.....	184
---	-----

---

***Автоматизация и управление*** 188

---

<b>Антипина И.В., Крумин О.К.</b> Причины самораскачивания гидрогенератора.....	188
<b>Иванов Н.Н., Карпов Е.А.</b> Анализ основных проблем разработки системы автоматического управления технологическим процессом.....	191
<b>Иванова А.В., Крумин О.К.</b> Параметрический синтез локальной системы автоматического регулирования давления воздуха в компрессоре.....	195
<b>Некрасов К.И., Крумин О.К.</b> Вероятностно-статические методы исследования параметров барабана котлоагрегата БКЗ-320-140 пт.....	201

---

***Информационные системы и технологии*** 207

---

<b>Куценко М.С., Кошелев Д.Л.</b> Модернизация автономной системы энергопитания на объекте связи.....	207
<b>Сар Д.Э., Доронин В.В.</b> Сравнение российской операционной системы реального времени «МАКС» с зарубежными аналогами.....	210
<b>Нестер А.С., Федяев П.А.</b> Обзор систем автоматизированного управления инженерных коммуникаций жилого здания.....	214
<b>Плотников М.П., Горохов Д.Б.</b> Разработка программного обеспечения для расчета молниезащиты на основе библиотеки tkinter в программе python.....	218
<b>Шикалов Н.А.</b> Мобильные приложения и их роль в обучении .....	222

---

***Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств*** 225

---

<b>Ермолаев А.В., Рыбаченко Е.В.</b> Применение древесных отходов на лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производствах.....	225
<b>Колпакова С.Ю.</b> Анализ современной техники и технологии лесозаготовительных производств.....	227
<b>Колесов Н.Г., Д.С. Русаков, Г.С. Варанкина.</b> Исследование прочности клеевых соединений в клееных деревянных конструкциях в зависимости от влажности древесины.....	232
<b>Колесов Н.Г., Молчанов В.А., Русаков Д.С., Варанкина Г.С.</b> Способы модификации древесины.....	239
<b>Молчанов В.А., Русаков Д.С., Варанкина Г.С.</b> Влияние технологических факторов на качество фанеры.....	245
<b>Попик В.А., Русаков Д.С., Варанкина Г.С.</b> Способность древесины к адгезионному взаимодействию.....	248
<b>Пузанов А.Н.</b> Исследование способов очистки берегов водохранилищ от обсохшей древесины.....	252
<b>Пузанов А.Н., Самгина Л.В., Колпакова С.Ю.</b> Анализ повышения эффективности лесозаготовок в Сибирском регионе.....	256
<b>Пухов И.С., Юрков А.Р., Русаков Д.С., Варанкина Г.С.</b> Особенности применения стандартов качества в деревообработке.....	259

<b>Самгина Л.В.</b> Исследование влияния машин лесозаготовительного производства на экологию лесов.....	263
<b>Соболев И.Д., Русаков Д.С., Варанкина Г.С.</b> Модификация фенолоформальдегидных смол отходами производства целлюлозы.....	266
<b>Соболев И.Д., Пухов И.С., Русаков Д.С., Варанкина Г.С.</b> Применение системы менеджмента качества на предприятии.....	270

***Педагогика и психология в образовании***

<b>Акишина А.С.</b> Возможности повышения профессиональной квалификации тренеров по плаванию.....	275
<b>Амигалатей С.Р., Блинова Т.И., Фалунина Е.В.</b> Исследование готовности педагогов дошкольного образовательного учреждения к патриотическому воспитанию детей.....	279
<b>Белокопытова Е.И., Лебедева Н.Н.</b> Формирование психологической службы Братского государственного университета: проблемы и перспективы	283
<b>Бохан Л.И., Фалунина Е.В.</b> Особенности личностного и профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД.....	287
<b>Брикунова О.О.</b> Социокультурная адаптация пожилых людей посредством участия в высшей народной школе.....	293
<b>Ведерникова К.А., Морнов К.А.</b> Актуальность организации духовно-нравственного воспитания обучающихся в системе высшего образования.....	297
<b>Жукова Л.А., Фалунина Е.В.</b> Формирование экологической культуры подростков в условиях общеобразовательной школы через проектную деятельность.....	302
<b>Зиновьева Р.И., Фалунина Е.В.</b> Особенности профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД.....	306
<b>Зырянова В.С.</b> Мотивация персонала как инструмент успешного функционирования дошкольной образовательной организации.....	312
<b>Лежнева М.О.</b> Особенности изучения профессионально-значимых качеств личности фитнес-тренеров системы дополнительного образования.....	316
<b>Максимова И.А., Мирошниченко Е.В., Фалунина Е.В.</b> Проблема успешности обучения студентов вуза в исследовательской литературе.....	319
<b>Михальченко З.П., Блинова Т.И.</b> Имидж руководителя как одно из составляющих имиджа образовательного учреждения.....	323
<b>Мосейчук Ю.Д., Лебедева Н.Н., Фалунина Е.В.</b> Экологическое воспитание как основа формирования экологического сознания детей младшего школьного возраста.....	326
<b>Овсянников К.С., Мирошниченко Е.В.</b> Изучение интеграции иностранных студентов к обучению в вузе: постановка проблемы.....	331
<b>Паздников В.В., Фалунина Е.В.</b> Учебная мотивация и особенности её изучения будущих педагогов-психологов в образовательной практике вуза....	337
<b>Парилов С.В., Мирошниченко Е.В., Фалунина Е.В.</b> Национальный проект «Образование». Преимущества в современной России.....	342
<b>Рожков Н.Е., Лодкина Е.В., Фалунина Е.В.</b> Психологические особенности планирования карьеры у студентов вуза.....	345
<b>Савина Н.В., Лодкина Е.В.</b> Изучение эффективности внеучебной воспитательной деятельности в высшем учебном заведении.....	350

<b>Сурьев Н.А., Мирошниченко Е.В.</b> Изучение психологических условий развития учебной мотивации обучающихся педагогического колледжа.....	355
<b>Сыгодина Е.В., Морнов К.А.</b> Влияние конкурсной деятельности на процесс обучения в дополнительном образовании.....	360
<b>Ташкенова А.В., Фалунина Е.В.</b> Модификация методик диагностики уровня сформированности коммуникативной компетенции младших школьников для уроков английского языка.....	363
<b>Туровцев И.П., Морнов К.А.</b> Опыт реализации проекта «Навигатор детства».....	370
<b>Удод В.С., Морнов К.А., Фалунина Е.В.</b> Современные методы профилактики правонарушений у подростков в условиях детского оздоровительного лагеря.....	374
<b>Федорова Е.Н., Морнов К.А., Фалунина Е.В.</b> Современные социально-психологические технологии в управлении школьным педагогическим коллективом.....	378
<b>Федорова Е.Н., Морнов К.А., Фалунина Е.В.</b> Профилактика и коррекция девиантного поведения обучающихся.....	382
<b>Чельшева В.А.</b> Особенности социальной интеграции в общество подростков с патологией слуха.....	387
<b>Чельшева В.А.</b> Роль школы-интерната в социальной интеграции подростков с патологией слуха.....	390
<b>Чупрова И.В., Морнов К.А.</b> Изучение уровня патриотического воспитания подростков.....	394
<b><i>Исторические аспекты социально-экономического и политического развития России и мира</i></b>	
<b>Бахуринская А.В.</b> К вопросу об истории изучения развития киносети г. Братске.....	398
<b>Белокопытова Е.И., Лебедева Н.Н., Фалунина Е.В.</b> Основные этапы развития психологии как профессии в оценках отечественных исследователей...	401
<b>Долгих А.О.</b> Проблемы развития школьного образования в Среднем Приангарье в годы Великой Отечественной войны.....	405
<b>Дубынина Е.Н.</b> Проблема определения сущности религиозного экстремизма.....	408
<b>Курилина И.А.</b> Перспективы применения облачных технологий в сфере дополнительного образования.....	410
<b>Лискович К.И.</b> Становление и развитие службы санэпиднадзора в городе Братске (1955-1991 гг.).....	413
<b>Майор Д.Д.</b> Влияние Первой Мировой войны на жизнь Иркутска (на материалах периодической печати).....	417
<b>Манекова М.А.</b> Формирование облика города Братска на разных этапах его развития (1950-1993 гг.).....	421
<b>Романычев Н.А.</b> Работа братских комсомольских организаций в сфере туризма в годы девятой и десятой пятилетки.....	426

*Экология и природопользование*

---

430

<b>Алутин С.Д., Никифорова В.А.</b> Технологии использования золоотвалов на производстве.....	430
<b>Бабилитч А. С., Варданян М.А.</b> Особо охраняемые природные территории как очаги экологической культуры.....	434
<b>Козлова Е.И., Игнатенко О.В.</b> Оценка эффективности работы пылегазоочистного оборудования на предприятии ПАО «РУСАЛ Братск».....	439
<b>Коршунова А.С., Игнатенко О.В.</b> Динамика объемов образования и размещения отходов производства ПАО «РУСАЛБРАТСК» за 2017÷2021 гг.....	443
<b>Пахтусова Т.Н., Никифорова В.А., Лапина С.Ф.</b> Эколого-гигиеническая безопасность современных офисных помещений.....	448
<b>Сизова Е.А., Игнатенко О.В.</b> Государственное регулирование выбросов парниковых газов в РФ.....	452
<b>Сорока В.С., Никифорова В.А., Сташок О.В.</b> Аспекты экологической безопасности при формировании уровня здоровья человека с применением математического моделирования.....	456
<b>Томурко А.Н., Никифорова В.А., Тарасюк Н.А.</b> Оценка состояния атмосферного воздуха в зоне влияния ПАО «Коршуновский ГОК» Рудногорский рудник.....	461