УДК 338.4 DOI: 10.18324/2224-1833-2026-3-89-95

Моделирование механизма координации в иерархической структуре экономического управления многопродуктовой промышленной компанией на основе теории нечётких множеств

М.Б. Сольский

Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация
msolsky@yandex.ru
http://orcid.org/0009-0008-8311-7971
Статья поступила 14.09.2026, принята 05.10.2026.

Одной из ключевых (глобальных) целей управления экономическим субъектом является рост его экономики. Если экономический субъект не микробизнес, то управление всегда реализуется в рамках управленческой структуры. Управленческая структура, как правило, многоуровневая, что обусловлено логикой её формирования. Здесь решаются два типа задач: многогранные стратегические (экономический рост, диверсификация, масштабирование производственно-хозяйственной деятельности) и тактические задачи (выпуск продукции, закупки, заработная плата и т. д.), решения последних должны быть совместимы с решением первых. Чтобы управленцы второго эшелона могли решать свои тактические задачи, им должна предоставляться определённая свобода в выборе и принятии управленческих решений. И это порождает производственные конфликты, связанные с несогласованностью и несовместимостью локальных задач. Конфликты деструктивны и снижают экономическую эффективность работы всей системы. Чтобы сгладить негативное влияние производственных конфликтов, верхний уровень управления должен координировать работу нижних уровней. Что возможно только в правильно выстроенной и институционально обеспеченной структуре управления, которой может быть только иерархическая структура. Это необходимое, но не недостаточное условие. Второй составляющей является наличие такого механизма координации, который обеспечит локальным подсистемам их согласованную и совместимую работу с глобальной задачей. В данной работе предложен метод координации, решающий задачи согласования локальных решений с глобальным решением и обеспечивающий совместимость локальных решений. Метод построен на использовании экспертных оценок распределения общего финансового результата между подразделениями и оптимизации коэффициентов распределения финансового результата между зарабатывающими подразделениями. Предложенный метод апробирован на материалах реального предприятия и показал свою эффективность.

Ключевые слова: экономический субъект; экономика экономического субъекта; структурная организация экономического субъекта; иерархические многоуровневые структуры; иерархическая параметризация; производственные конфликты; координация балансовым методом; координация методами равновесия Нэша и экспертных оценок; обработка экспертных оценок методами теории нечётких множеств.

Modeling the coordination mechanism in the hierarchical structure of economic management of a multiproduct industrial company based on fuzzy set theory

M.B. Solsky

Baikal State University; 11, Lenin St., Irkutsk, Russia
msolsky@yandex.ru
http://orcid.org/ 0009-0008-8311-7971
Received 14.09.2026, accepted 05.10.2026.

One of the key (global) goals of managing an economic entity is the growth of its economy. If the economic entity is not a micro‑business, management is always carried out within the framework of a management structure. The management structure is usually multi‑level, which is determined by the logic of its formation. Two types of tasks are addressed here: multifaceted strategic tasks (economic growth, diversification, scaling of production and economic activities) and tactical tasks (product output, procurement, wages, etc.); the solutions to the latter must be compatible with the solutions to the former. For second‑tier managers to be able to solve their tactical tasks, they must be granted a certain degree of freedom in choosing and making management decisions. This gives rise to production conflicts related to the lack of coordination and incompatibility of local tasks. These conflicts are destructive and reduce the economic efficiency of the entire system. To mitigate the negative impact of production conflicts, the upper management level must coordinate the work of the lower levels. This is only possible in a properly structured and institutionally supported management structure, which can only be a hierarchical structure. This is a necessary but not sufficient condition. The second component is the presence of a coordination mechanism that will ensure that local subsystems work in a coordinated and compatible manner with the global task. This paper proposes a coordination method that addresses the tasks of aligning local decisions with the global decision and ensuring the compatibility of local decisions. The method is based on the use of expert assessments of the distribution of the overall financial result

among departments and the optimization of the coefficients for distributing the financial result among the profit‑generating departments. The proposed method has been tested using data from a real enterprise and has demonstrated its effectiveness.

Keywords: economic entity; economics of an economic entity; structural organization of an economic entity; hierarchical multi‑level structures; hierarchical parameterization; production conflicts; coordination using the balance method; coordination using Nash equilibrium and expert assessment methods; processing expert assessments using fuzzy set theory methods.

Введение. Производственно-хозяйственная деятельность экономического субъекта – это всегда управляемая деятельность, которая разделяется на составные части (ресурсное обеспечение, производство, продажи, исполнение налоговых обязательств, обеспечение социальных обязательств перед персоналом, защита окружающей среды и т. д.) и хорошо описывается с помощью иерархической модели (рис. 1).

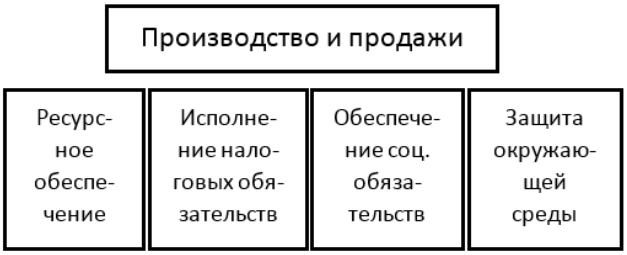


Рис. 1. Иерархия производственно-хозяйственной деятельности экономического субъекта

Индикатором успешности производственно-хозяйственной деятельности экономического субъекта является его экономика. Экономика как стоимость его активов, пассивов на конец отчётного периода и результатов производственно-хозяйственной деятельности за этот же период [1]. В этом смысле экономика – это многомерный индикатор успешности производственно-хозяйственной деятельности экономического субъекта.

Если экономический субъект не относится к классу «микробизнес», то управление обычно реализуется в рамках структурированной системы управления, в которой управление локальными подпроцессами закреплено за соответствующими структурными элементами системы управления (рис. 2).

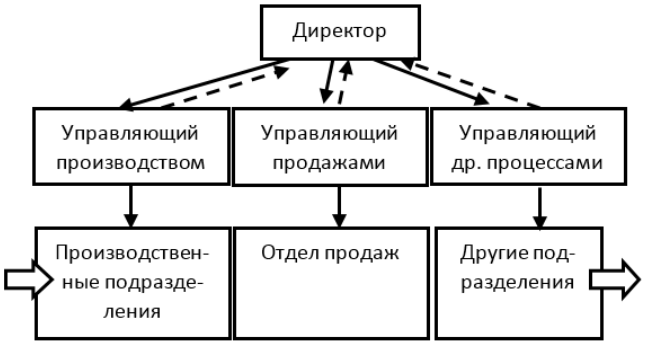


Рис. 2. Экономический субъект: объединённая структура

Здесь рассматривается объединённая трёхуровневая структура экономического субъекта. На нижнем уровне производственные и вспомогательные подразделения. Они образуют производственную структуру организации. Второй уровень – управленческая структура. Обе они являются объектами изучения. Но в большей степени это относится к управленческим структурам.

Существует ряд современных публикаций (статей, монографий, диссертаций), посвящённых исследованиям именно управленческих (организационных) структур [2–9]. При всём многообразии исследований управленческой структуры, авторы едины во мнении, что управленческая структура предопределяет экономическую эффективность производственно-хозяйственной деятельности.

Актуальность исследования. Повышение экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности экономических субъектов всегда актуальная задача. В работе представлен механизм повышения эффективности путём иерархической параметризации системы управления многопродуктовой промышленной организации.

Цель работы заключается в описании механизма иерархической параметризации системы управления экономическим субъектом и представлении метода формирования обязательных отчислений в фонд АУП.

Существует устоявшееся утверждение, что управленческие структуры всегда многоуровневые. И это обусловливается самой логикой их формирования.

В начале деятельности экономического субъекта всем управлением занимается один человек – «директор» организации. Он единолично занимается снабжением, продажами, производством и т. д. В процессе масштабирования деятельности «директор» перестаёт справляться с неизбежно возрастающими объёмами и сложностью управленческих задач и начинает привлекать для их решения дополнительных управленцев. Сначала для части управленческих задач, а впоследствии и для всех.

Общая задача управления экономическим субъектом, которая решалась одним лицом, теперь разделяется на несколько задач, которые решаются другими людьми, подчинёнными «директору», а управление эшелонируется и становится многоуровневым. Происходит «разделение управленческого труда». Разделённые задачи локализуются и закрепляются за управленцами второго эшелона.

При появлении новых управленцев между ними и «директором», а также между ними без «директора» налаживаются управленческие и информационные связи. Так формируется новая управленческая (организационная) структура.

Два вида связей в управленческой структуре: вниз направлены управляющие воздействия (их ещё называют вмешательствами), а вверх идут информационные сигналы обратной связи.

Вмешательство – это распорядительный сигнал, которым вышерасположенная подсистема параметризует работу нижерасположенной подсистемы. Оно носит

обязательный для исполнения характер. По сути, вмешательство есть информационное воздействие, с помощью которого вышерасположенная подсистема для нижерасположенных подсистем корректирует цели, устанавливает критерии и ограничения, сообщает систему оценок успешности работы нижерасположенной подсистемы.

Многоуровневые управляющие структуры могут быть линейными, линейно-функциональными, матричными и т. д. Отдельный класс образуют иерархические многоуровневые структуры.

Общими же для всех многоуровневых структур являются следующие признаки:

- последовательное вертикальное расположение управляющих подсистем;
- право вмешательства подсистем верхнего уровня в работу нижерасположенных подсистем (цели, критерии, ограничения);
- определённая свобода в принятии решений для управленцев второго эшелона;
- зависимость действий подсистем верхнего уровня от фактического исполнения нижними уровнями своих функций;
- взаимозависимость решений локальных задач, принимаемых во втором эшелоне.

Два вида задач решаются в многоуровневой структуре. Глобальная задача, общая для всей организации, и локальные задачи, которые решаются управленцами второго эшелона в подчинённых им подразделениях.

Глобальная задача многогранна, на одной её грани находится масштабирование производства и сбыта, на другой совершенствование ресурсного обеспечения, на третьей рост экономики и т. д.

Важно отметить особенность глобальных задач. Они решаются всеми управленцами вместе и одновременно, никем единолично. То есть такие задачи решаются только тогда, когда решаются все локальные задачи, с учетом соблюдения специальных ограничений.

Локальные же задачи решаются на втором уровне. Это задачи снабжения, производства, продаж, налогового учёта и т. д.

Чтобы локальные задачи могли быть решены, управленцам второго эшелона должна быть предоставлена определённая свобода в принятии решений, что является основной проблемой в функционировании управленческой структуры. Без свободы в принятии решений для управленцев второго эшелона управленческая структура работать не будет. Но с другой стороны, чрезмерная свобода приводит к тому, что решения одних локальных задач могут помешать решениям других, поскольку существует очевидное взаимовлияние их друг на друга.

Локальные задачи решаются на общих для организации ресурсах: материальных, финансовых, информационных и иных с учётом специфики организации бизнеса. Борьба за эти ресурсы и взаимное влияние решений локальных задач неизбежно порождают конфликты между управленцами второго эшелона, борьба с которыми представляет серьёзную проблему.

Эффективность управленческой структуры предопределяется её способностью разрешать производственные конфликты второго эшелона управления. Системно и теоретически обоснованно производственные конфликты решаются только в иерархических структурах.

Иерархические многоуровневые структуры обладают дополнительными по отношению к остальным многоуровневым структурам признаками. Так существует запрет на: вмешательство в деятельность через уровень; запрет на вмешательство в работу друг друга подсистем второго уровня. У каждой подсистемы второго уровня может быть только одна вышерасположенная подсистема, имеющая право вмешательства.

Фундаментальное исследование иерархических структур управления было завершено во второй половине XX века в работе Д. Мако, М. Мессаровича и И. Тахакары «Теория иерархических многоуровневых систем» (ТИМС) [10].

Изучая опыт реализации иерархических структур в организациях, авторы сделали вывод, что последние являются самыми жизнеспособными и эффективными. И этот вывод до сих пор никем не опровергнут.

Основным достижением теории иерархических многоуровневых систем является создание концепции координации, в рамках которой разрешаются внутрипроизводственные конфликты.

Ещё раз отметим суть производственных конфликтов: решения локальных задач могут ограничивать решения других локальных задач и противоречить интересам глобальной задачи. В этих условиях разрешение внутрипроизводственных конфликтов на благо глобальной задачи прерогатива «директора», вышерасположенной управляющей системы. Эта задача решается с помощью механизма координации работы подсистем второго эшелона.

Координация – это новая функция подсистемы управления верхнего эшелона, описанная и изученная авторами ТИМС. По их утверждению, только должная координация может обеспечить локальным решениям совместимость по отношению друг к другу и согласованность по отношению к глобальной задаче.

Совместимость означает, что решение любой локальной задачи не должно «мешать» решению других локальных задач.

Согласованность локальных задач по отношению к глобальной означает, что решение локальных задач должно автоматически приводить к решению глобальной задачи.

Обеспечение совместимости и согласованности – это есть задача «директора», который в иерархической многоуровневой системе перестаёт быть управленцем. Но работать координация может только в правильно выстроенной иерархической структуре.

Теория иерархических многоуровневых систем, похоже, единственная теория, которая предлагает формализованный подход к разрешению реально существующих производственных конфликтов путём обеспечения совместимости и согласованности решений локальных задач. Построение структуры управления по правилам иерархии мы назвали иерархической параметризацией.

Продемонстрируем применение иерархической параметризации на примере Восточно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ». В структуре производства находится несколько производственных подразделений (*ПП*), занимающихся различными видами деятельности.

ПП1 занято производством измерительных приборов, *ПП2* – выполняет работы по поверке средств измерений. Есть и другие производственные подразделения, но для простоты изложения мы ограничимся только двумя.

Кроме производственных подразделений в организации есть управляющие и вспомогательные подразделения (аппарат управления, бухгалтерия, планово-экономический отдел, отдел ИТ и др.), которые мы обозначим как «административно-управленческие» (*АУП)*. Итак, производственно-управленческая структура организации состоит из *ПП1*, *ПП2* и *АУП*.

Производственные подразделения производят продукцию и выполняют работы, которые при реализации приносят доход. Производственные подразделения несут расходы: материальные, оплату труда, сумму начисленной амортизации, прочие расходы. Разница между доходами и расходами производственного подразделения есть его прибыль. Часть прибыли используется на премирование работников, остальная – на содержание *АУП* и нужды организации.

Обозначим: $I(i)$ – доходы *i*-го производственного подразделения. Не уменьшая строгости изложения, будем говорить только про реализационные доходы.

$E(i)$ – расходы *i*-го производственного подразделения. В расходах $E(i)$ отдельно выделим часть заработной платы – «оклад» (без премии) и обозначим её $S(i)$.

$P(i) = I(i) - E(i)$ – прибыль, которую зарабатывает *i*-ое производственное подразделение.

$I = I(1) + I(2)$ – общий доход организации.

$E = E(1) + E(2)$ – производственные расходы организации (себестоимость).

Расходы *АУП* обозначим как $E_{\text{АУП}}$.

Очевидно, что $E_{\text{АУП}}$ формируются из прибыли производственных подразделений. Каждое производственное подразделение вносит свою долю в $E_{\text{АУП}}$. В нашем случае:

$$E_{\text{АУП}} = E_{\text{АУП}}(1) + E_{\text{АУП}}(2) \quad (1)$$

Очевидно, что для каждого *i*-го производственного подразделения должно соблюдаться условие:

$$I(i) - E(i) - E_{\text{АУП}}(i) > 0 \quad (2)$$

До 2023 г. в организации экономика не делилась между ПП. Отслеживался только общий доход (I) и общие расходы (производственные (E), коммерческие и управленческие $E_{\text{АУП}}$). Премия начислялась при наличии прибыли всей организации. При этом положительный экономический результат одного производственного подразделения мог нивелироваться убытками другого производственного подразделения. И премия не начислялась никому.

Как следствие, производственные отделы не видели заинтересованности в зарабатывании большего дохода. Больше того, они не были заинтересованы в уменьшении своих расходов. Факт – налицо: наблюдаем отсутствие согласованности локальных и глобальной задач.

В 2024 г. была проведена инкапсуляция иерархического подхода в организацию системы управления. Управление «экономиками» было передано на уровень подразделений. Руководители производственных подразделений стали отвечать за свои доходы, расходы и прибыль, часть которой они могли использовать для премирования сотрудников. Появилась заинтересованность в увеличении продаж.

Но встал вопрос: «как правильно распределить $E_{\text{АУП}}$ между подразделениями?» Другими словами, «как определить $E_{\text{АУП}}(i)$?».

До 2023 г. задача решалась «просто»: $E_{\text{АУП}}(i) = k \cdot S(i)$, k – некий коэффициент, который рассчитывается при обсуждении планов работ. Например, в 2023 г. k, был равен *1,6*. И это было конфликтное решение.

Производительность труда в отделах разная. Разная и численность персонала. Нагружать отделы с большей численностью персонала, а значит с большей $S(i)$, большими отчислениями в пользу *АУП* неправильно. Хотя при использовании механизма – $k \cdot S(i)$ происходит именно так.

Иерархическая параметризация позволила разработать справедливую методику формирования $E_{\text{АУП}}(i)$.

Конфликт возникает, когда подразделения «чувствительно по-разному» производят отчисления в фонд *АУП*. Справедливым представляется метод отчисления в фонд *АУП* на основе принципа «налогообложения» прибыли отдела:

$$E_{\text{АУП}}(i) = P(i) \cdot k. \quad (3)$$

Здесь важно, чтобы коэффициент k не превышал значение некоторого «порога справедливости», например, *0,8*.

Следующий момент – это мотивация подразделений на повышение экономического результата. В нашем случае речь идёт про премирование производственных отделов. Известно, что премия в зависимости от алгоритма её определения либо мотивирует производственные подразделения на увеличение экономического результата, либо нет.

В организации эта задача решалась с помощью умножения «коэффициента образования фонда оплаты труда» (ФОТ) на доход.

$$\text{ФОТ}(i) = k_2 \cdot I(i) \quad (4)$$

Из фонда вычиталась тарифная составляющая зарплаты $S(i)$, а остаток образовывал премиальный фонд. Очевидно, что такой алгоритм расчёта не лишён недостатков и в итоге является «демотивационным». Он не настраивает производственные отделы на какие-либо действия по повышению экономического результата. И только потому, что в алгоритме расчёта премий не учитываются расходы.

Правильнее было бы «привязать» премию производственных подразделений не к доходам, а к прибыли (экономическому результату), что заставит последних управлять своими расходами.

Экономика организации в экономических показателях без иерархической параметризации выглядела следующим образом:

• Доходы производственных подразделений I (без ответственности руководителей производственных подразделений за свои доходы).

• Расходы производственных подразделений E (без заработной платы и без ответственности руководителей производственных подразделений за свои расходы).

• Отчисление в фонд *АУП* по схеме: $S(1) \cdot k + S(2) \cdot k$.

• Расходы *АУП*: $E_{\text{АУП}}$ (без заработной платы и без ответственности руководителей подразделений *АУП* за свои расходы).

• Фонд оплаты труда: ($\text{ФОТ} = k1 \cdot I$), в том числе премия ($\text{ФОТ} - S$).

• Прибыль: $I - E - E_{\text{АУП}} - \text{ФОТ}$.

• Прочие расходы.

Коэффициенты k и k_1 устанавливаются на год из сложившегося плана получения экономического результата (в 2023 г. $k = 1{,}6$; $k_1 = 0{,}347$).

После проведения иерархической параметризации, экономика организации стала выглядеть следующим образом.

• Доходы производственных подразделений: $I(1) + I(2)$ (с ответственностью руководителей производственных подразделений за свои доходы).

• Расходы производственных подразделений: E (с ответственностью руководителей производственных подразделений за свои расходы).

• Прибыль производственных подразделений с нормированием нижней границы: $P(1) > P(1)\text{норм}$, $P(2) > P(2)\text{норм}$.

• Отчисление в фонд *АУП*: $E_{\text{АУП}} = P(1) \cdot k_2 + P(2) \cdot k_2$.

• Расходы *АУП*: $E_{\text{АУП}}$ (с ответственностью руководителей *АУП* за свои расходы).

• Премиальный фонд ПП1: $P(1) \cdot k_3$.

• Премиальный фонд ПП2: $P(2) \cdot k_3$.

• Премиальный фонд АУП: $E_{\text{АУП}} - \text{расходы АУП} - S_{\text{АУП}}$.

• Фонд прочих расходов организации: $P(1) \cdot (1 - k_2 - k_3) + P(2) \cdot (1 - k_2 - k_3)$

В данной схеме использованы два коэффициента k_2 и k_3. Коэффициент k_3 – определяет размер стимулирующих доплат. Его реальное значение находится в диапазоне *0,05–0,08*.

Коэффициент k_3 – это тот самый коэффициент, который либо создаёт, либо устраняет производственные конфликты по поводу формирования фонда *АУП*.

В своих работах [11, 12] мы привели алгоритмы расчётов k_2 при условии, что этот коэффициент, фиксированный для всех производственных подразделений. В этой работе мы рассмотрим другой подход, основанный на концепции использования экспертных оценок и применении нечётких множеств.

Нечёткие множества (fuzzy sets) – это математический аппарат, который позволяет работать с качественными экспертными оценками, которые широко применяются в принятии экономических решений [13]. Любая экономическая система полна «размытых» понятий: «высокая ликвидность», «надёжный заёмщик», «умеренная инфляция», «конкурентный рынок», «высокий риск». Нечёткие множества позволяют формализовать их и использовать в моделях и системах поддержки принятия решений.

В нашем случае метод рассмотрен на примере организации, имеющей два производственных подразделения (*ПП1 и ПП2*), в качестве объекта рассматривается формирование фонда *АУП*.

Введём три входных переменных, которые качественно характеризуют каждое производственное подразделение. Это вклад в общий результат, эффективность использования ресурсов, зависимость подразделения от услуг *АУП*. Выходная переменная – отчисление в фонд *АУП*.

«Вклад в общий результат» – **Вклад ()**. Термы (качественные оценки): низкий, средний, высокий.

Объяснение: оценивает, насколько подразделение генерирует валовую прибыль ($I - E$) и значимую деятельность для организации.

«Эффективность использования ресурсов» – **Эффективность ()**. Термы: низкая, средняя, высокая. Объяснение: оценивает, насколько подразделение эффективно использует свои ресурсы для получения результата. Подразделение с меньшей численностью, но большей выручкой должно иметь высокую эффективность.

«Зависимость подразделения от услуг АУП» – **Зависимость ()**. Термы: низкая, средняя, высокая. Объяснение: оценивает, насколько активно подразделение пользуется услугами аппарата управления (бухгалтерия, юристы, отдел кадров, руководство). Например, подразделение со сложными проектами может чаще требовать внимания юристов и руководства.

Выходная переменная: «Отчисление в фонд АУП» – **Отчисление ()**. Термы*:* малая, умеренная, высокая.

На основе выполненного описания компании, присвоим каждому *ПП* степени принадлежности к термам.

Пусть *ПП1* более эффективно и прибыльно, а *ПП2* менее.

Экспертные оценки входных переменных мы привели в табл. 1.

Таблица 1. Входные переменные

Входная переменная	Значение оценки высокий	Значение оценки средний	Значение оценки низкий
Вклад (1)	0,9	0,2	0
Эффективность (1)	0,8	0,3	0
Зависимость (1)	0,1	0,7	0,3
Вклад (2)	0,1	0,6	0,4
Эффективность (2)	0,1	0,5	0,5
Зависимость (2)	0,1	0,7	0,3

Опишем «правила нечётких множеств», которые связывают входные переменные с выходной переменной на основе принципа справедливости: «Кто больше потребляет услуг АУП, должен платить больше».

В табл. 2 покажем «проверочные правила формирования Зависимости от АУП».

Таблица 2. Проверочные правила формирования Зависимости ()

Эффективность ()	**Вклад ()**		
	Высокий	Средний	Низкий
Высокая	*Низкая*	*Средняя*	*Высокая*
Средняя	*Средняя*	*Средняя*	*Высокая*
Низкая	*Высокая*	*Высокая*	*Высокая*

С помощью табл. 2 можно проверить экспертные оценки входной переменной **Зависимость ()** (табл. 3).

Для *ПП1* (**Вклад ()** – Высокий, **Эффективность ()** – Высокая) ожидаемая **Зависимость ()** – Низкая. Но по данным экспертов высший балл получается у оценки – Средняя.

Для *ПП2* (**Вклад ()** – Средний, **Эффективность ()** – Средняя) ожидаемая **Зависимость ()** – Средняя, что совпадает с экспертным баллом 0,7 оценки Средняя.

Правила формирования **Отчисления ()** представлены в табл. 3.

Таблица 3. Правила формирования Отчисление ()

	Зависимость ()		
	Высокая	**Средняя**	**Низкая**
Отчисление()	*Высокое*	*Умеренное*	*Малая*

С учётом табл. 2 и 3 результатные оценки **Отчисления ()** представлены в табл. 4, 5.

Таблица 4. Оценки Отчисления () для *ПП1*

	Зависимость()		
	Высокая 0,1	**Средняя 0,7**	**Низкая 0,3**
Отчисление()	*Высокое*	*Умеренное*	*Малое*

Таблица 5. Оценки Отчисления () для *ПП2*

	Зависимость()		
	Высокая 0,1	**Средняя 0,7**	**Низкая 0,3**
Отчисление()	*Высокое*	*Умеренное*	*Малая*

Выводы: из приведённых таблиц видно, что по фактическим экспертным оценкам теория нечётких множеств предлагает использовать одинаковые для подразделений коэффициенты k_2.

Заключение. Применение теории нечётких множеств предлагает демократичный инструмент для решения главного конфликта между производственными подразделениями – расчёт коэффициентов отчисления в фонд АУП и построения на этой основе бесконфликтной децентрализованной экономической структуры, которая считается наиболее приемлемой в современной системе управления компанией промышленности.

Использование предлагаемого в статье механизма иерархической параметризации позволило получить подтверждённую эффективность: плюс 12 %.

Литература

1. Сольский Б.В., Сольский М.Б. Экономика предприятия – третий взгляд // Бизнес-образование в экономике знаний. 2021. № 3 (20). С. 55–58.
2. Васильева Е.С. Понятие производственной структуры и её составные элементы // Справочник экономиста № 1, 2004.
3. Туровец О.Г., Родионова В.Н. Организация производства как важный фактор модернизации инновационного развития предприятий // Организатор производства. 2013. № 1. С. 23–26.
4. Барсигян Н.В. Разработка стратегии развития организационных структур управления предприятий нефтехимической промышленности: автореф… дис. канд. экон. наук – Курск : 2021. С. 24.
5. Гонов А.А. Совершенствование организационной структуры управления на предприятиях машиностроения: автореф… дис. канд. экон. наук. Ижевск, 2011. С. 20.
6. Страдомский С.Н. Организационная структура управления промышленным предприятием: теоретические и методические аспекты проектирования: автореф… дис. канд. экон. наук. Кострома, 2006. С. 20.
7. Логунова И.В. Механизм формирования и развития организационной структуры управления предприятием: автореф… дис. канд. экон. наук. Воронеж, 2006: С. 24.
8. Минин А.В. Формирование организационной структуры управления в системе предпринимательства: автореф… дис. канд. экон. наук. Великий Новогород, 2009. С. 23.
9. Орлов Е.А. Оптимизация организационных структур управления предприятиями на основе оценки уровня их развития: автореф… дис. канд. экон. наук. Саратов, 2009. С. 23.
10. Мессарович М. теория иерархических многоуровневых систем ; пер. с англ. 1970. 343 с.
11. Сольский М.Б. Принцип равновесия Джона Нэша как основа формирования экономической структуры многопродуктовых производственных систем // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2025 № 2. С. 56–62.
12. Сольский М.Б. Принципы формирования накладных расходов в моно продуктовых производственных системах // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2024. № 1. С. 59–65.
13. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближённых решений / Л. Заде. М., 1976. 166 с.

References

1. Solsky B.V., Solsky M.B. Enterprise Economics – a Third Perspective // Business Education in the Knowledge Economy. 2021. No. 3 (20). Pp. 55–58.
2. Vasilyeva E.S. The Concept of Production Structure and Its Component Elements // Economist's Reference Book, No. 1, 2004.
3. Turovets O.G., Rodionova V.N. Production Organization as an Important Factor in the Modernization of Innovative Development of Enterprises // Production Organizer. 2013. No. 1, pp. 23–26.
4. Barsigyan N.V. Development of a strategy for the development of organizational structures in the management of petrochemical industry enterprises: abstract of the dissertation… candidate of economic sciences. Kursk. 2021: p. 24.
5. Gonov A.A. Improving the organizational structure of management at machine‑building enterprises: abstract of the dissertation… candidate of economic sciences. Izhevsk, 2011. p. 20.
6. Stradomsky S.N. Organizational structure of management of an industrial enterprise: theoretical and methodological aspects of

design: abstract of dissertation… candidate of economic sciences. Kostroma, 2006. p. 20.
7. Logunova I.V. Mechanism of formation and development of the organizational structure of enterprise management: abstract of dissertation… candidate of economic sciences. Voronezh, 2006. p. 24.
8. Minin A.V. Formation of an organizational management structure in the entrepreneurship system: abstract of the dissertation… candidate of economic sciences. Veliky Novgorod. 2009. p. 23.
9. Orlov E.A. Optimization of organizational management structures of enterprises based on an assessment of their level of development: abstract of the dissertation… candidate of economic sciences. Saratov, 2009. p. 23.
10. Messarovich M. Theory of Hierarchical Multilevel Systems – translated from English. 1970, p. 343.
11. Solsky M.B. John Nash's equilibrium principle as the basis for forming the economic structure of multi‑product production systems // Problems of Socio‑Economic Development of Siberia. 2025, No. 2, pp. 56–62.
12. Solsky M.B. Principles of Forming Overhead Costs in Single‑Product Production Systems // Problems of Socio‑Economic Development of Siberia. 2024, No. 1, pp. 59–65.
13. Zadeh L. The Concept of a Linguistic Variable and Its Application to Approximate Reasoning / L. Zadeh. Moscow: 1976. 166 p.