

УСТОЙЧИВОСТЬ ДРЕВОСТОЕВ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА К ТОКСИКАНТАМ

В статье приводятся результаты исследований устойчивости лесных экосистем, подверженных длительному влиянию промышленных эмиссий.

Ключевые слова: устойчивость, лесные экосистемы, ценоотические популяции, возраст, балл категории состояния, класс Крафта.

Возрастная структура (или возрастной спектр) относится к числу важнейших характеристик ценоотических популяций. Она отражает адаптивную стратегию вида в конкретной экологической и фито-ценоотической обстановке.

При изучении устойчивости лесных экосистем, находящихся под влиянием антропогенных факторов, в частности, большее значение имеют возрастные особенности реакции древостоев на загрязнение атмосферы воздуха. По мнению многих авторов, прослеживается закономерность влияния возраста на степень накопления токсикантов, в частности, фтора. Наша задача заключалась в исследовании закономерности изменения среднего балла категории состояния сосновых насаждений в зависимости от возраста.

Следует отметить, что пробные площади были заложены в средневозрастных, приспевающих и спелых насаждениях. В пределах этих возрастных категорий по материалам постоянных и временных пробных площадей определяли средний балл категории состояния древостоев. Поскольку степень воздействия загрязняющих элементов на древостой зависит от расстояния и направления от источников загрязнения (БрАЗ, БЛПК), то изучение проводилось по зонам влияния промвыбросов [1].

Получены следующие результаты:

1 зона – в возрасте 50 лет средний балл категории состояния составил 1,7, в возрасте 60 лет – 2,5, 80 лет – 2,8, 100 лет – 3,6.

2 зона – в возрасте 50 лет – 1,3, 60 лет – 1,6, 80 лет – 2,2, 100 лет – 3,2.

3 зона – в возрасте 50 лет средний балл категории состояния составил 1,2, в возрасте 60 лет – 1,5, 80 лет – 1,5, 100 лет – 2,8.

Из полученных результатов можно сделать выводы:

1. Весьма существенно прослеживается связь степени ослабления и усыхания древостоев с их возрастом.

2. С увеличением возраста устойчивость насаждений к воздействию вредных эмиссий падает.

Одна из главных задач статистического анализа заключается в том, чтобы на основании выборки сделать некоторые выводы.

Статистическая обработка данных позволяет сделать вывод о наличии достоверной разницы средних величин категорий состояния насаждений по зонам влияния промвыбросов.

На рис. 1 представлена зависимость среднего балла категории состояния древостоев от возраста.

* - автор, с которым следует вести переписку.

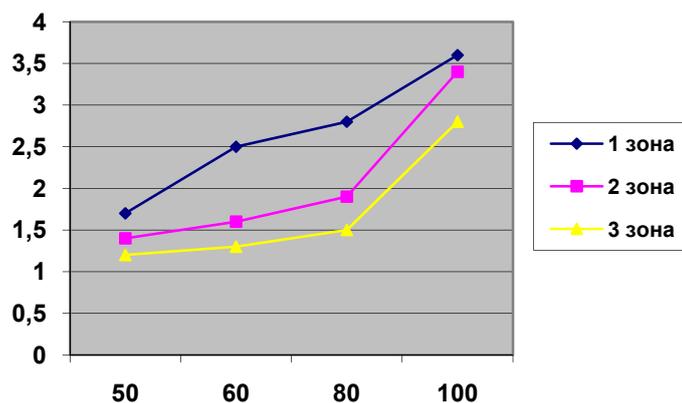


Рис. 1. Зависимость среднего балла категории состояния от возраста древостоев.

Зависимости среднего балла категории состояния древостоев от возраста можно описать следующими уравнениями:

Для 1 зоны: $y = 0,6x + 1,15R^2 = 0,973$,
где y – балл категории состояния; x – возраст.

Для 2 зоны: $y = 0,9604e^{0,2834x}$
 $R^2 = 0,8754$,
где y – балл категории состояния; x – возраст.

Для 3 зоны: $y = 0,3x^2 - x + 1,95$

$$R^2 = 0,9699,$$

где y – балл категории состояния; x – возраст.

При описании древостоя на постоянных пробных площадях, кроме баллов категории состояния, учитывались классы деревьев по Крафту. При обработке материалов перечета деревьев на пробных площадях в различных зонах загазованности учитывалось, какой балл категории состояния соответствует классам Крафта. В результате получены следующие данные (таблица 1.)

Таблица 1

Данные перечета деревьев по классам Крафта

Классы Крафта	Средний балл категории состояния по зонам		
	I	II	III
I	2,0	2,15	3,4
II	3,4	2,8	2,7
III	3,5	3,0	3,4
IV	4,0	3,28	3,0
V	5,5	5,2	5,0



Рис. 2. График зависимости среднего балла категории состояния и классов Крафта.

На основании данных таблицы построены графики зависимости среднего балла категории состояния и классов Крафта (рис. 2).

Как видно из рис. 2, прослеживается определенная закономерность между этими двумя показателями. Для 1 зоны необратимых изменений и 2 зоны видимых повреждений деревья высших классов Крафта (I, II) обладают наибольшей жизнеустойчивостью. Для 3 зоны можно отметить интересную закономерность. Наиболее высокие деревья (I класса Крафта) повреждаются поллютантами и имеют сравнительно невысокую жизнеустойчивость (средний балл категории состояния равен 3,4). Это объясняется тем, что на вершины деревьев I класса Крафта оседает большое количество поллютантов (особенно кислых газов F, CL, SO₂). Деревья из основного полога древесостоя более защищены от воздействия пылегазовых выбросов, что сказывается на среднем балле категории состояния. И, наконец, деревья IV и V классов являются ослабленными, что отражается на среднем балле категории состояния [2].

Получены следующие уравнения зависимости среднего балла категории состояния и классов Крафта:
для 1 зоны:

$$y = 1/(-0,046x^2 - 0,802 \ln(x) + 0,523x),$$

где y – средний балл категории состояния; x – класс Крафта.

Среднеквадратичное отклонение (σ) равно 0,0417.

Максимальное отклонение равно 0,145;

для зоны 2:

$$y = 1/(-0,00138 \exp(x) + 0,188 \ln(x + 0,469/x)).$$

Среднеквадратичное отклонение (σ) равно 0,00641.

Максимальное отклонение равно 0,0243;

для зоны 3:

$$y = \exp(-8,4763/\exp(x) + 0,0053 \exp(x) + 4,3226/x).$$

Среднеквадратичное отклонение (σ) равно 0,104.

Максимальное отклонение равно – 0,375.

По полученным зависимостям можно сделать вывод: прослеживается довольно высокая корреляция между средним баллом категории состояния и классами Крафта.

Проанализировав результаты постоянных пробных площадей, можно сделать следующие выводы: под влиянием техногенного воздействия ускоряются процес-

сы распада приспевающих и спелых древостоев, что является свидетельством ярко выраженной техногенной сукцессии. Нарушается корреляция между основными таксационными показателями; резко ухудшается состояние насаждений.

Результаты исследований говорят о необходимости уделять внимание зонированию как одному из наиболее сложных вопросов при мониторинге лесов. В связи с длительным воздействием промышленных эмиссий необходимо пересмотреть радиус каждой зоны влияния загрязнения.

Литература

1 Чжан, С.А. Пространственно-временной характер лесных сукцессий Приангарья: монография / С.А. Чжан, Е.М. Рунова, О.А. Пузанова. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 100 с.

2 Чжан, С.А. Особенности влияния техногенного загрязнения на хвойные древостои: монография / С.А. Чжан – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010 – 68 с.

УДК 665.662.2

В.М. Мелкозеров, С.И. Васильев, А.Я. Вельп*

ТЕХНОЛОГИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И СБОРА АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ВОДНЫХ АКВАТОРИЯХ И БЕРЕГОВЫХ ТЕРРИТОРИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОРБЕНТОВ.

Рассмотрена технология ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на водных акваториях, береговых территориях с применением сорбентов, мобильного комплекса, боновых заграждений и нефтесборщиков. Приведена методика расчета аварийного запаса сорбирующих материалов и боновых заграждений, обеспечивающая полное улавливание нефтяного разлива всплывающего на поверхность в виде шлейфа, учитывающая ветровую нагрузку.

Ключевые слова: аварийные разливы нефтепродуктов, боновые заграждения, нефтесборные устройства, нефтепоглощающие маты, схемы установки и крепления технических средств, шлейф нефти, сорбционная емкость сорбента, категория сложности аварий.

Проведенные в рамках выполняемых научных разработок институтом нефти и газа СФУ литературный обзор и анализ результатов всероссийских учений по ликвидации аварий и их последствий на подводных участках магистрально-промысловых нефтепроводов с применением различных отечественных и зарубежных технических средств (ТС) по локализации и сбору нефти с акватории переходов: судов-нефтесборщиков (НС), нефтесборных устройств (НСУ), боновых заграждений (БЗ), сорбентов и техноло-

гического оборудования, позволили предложить и разработать блок конструкторско-технологических решений, предложить алгоритм расчета базовых схем с учетом международных требований и стандартов экологической безопасности, оптимизировать способы постановки и крепления технических средств локализации сбора аварийных разливов нефти на водных переходах магистрально-промысловых нефтепроводов.

Рассмотрим схему установки и крепления технических средств на акватории

* - автор, с которым следует вести переписку.