

Федеральное бюджетное учреждение  
«Дальневосточный научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства»

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И  
ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ СИБИРИ  
И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

**Материалы Всероссийской научной  
конференции с международным участием**

**5 - 6 октября 2023 г.**

**INTENSIFICATION OF USE  
AND REPRODUCTION OF FORESTS  
OF SIBERIA AND THE FAR EAST**

**Materials of the scientific conference**

**October 5-6, 2023**

**Хабаровск - 2023**

УДК 630<sup>x</sup>(571.6)

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участ. / отв. ред. А.Ю. Алексеенко. – Хабаровск: Изд-во ФБУ «ДальНИИЛХ», 2023. – 268 с.**

Сборник содержит материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, объединяющие исследования в области использования и воспроизводства лесов, управления и экономики лесного сектора, охраны и защиты лесов, экологии и других научных направлений. Особое внимание уделено проблемам многоцелевого использования лесных ресурсов, адаптации лесных сообществ к изменениям климата, перспективным направлениям лесовосстановления и создания лесных плантаций. Представлены материалы по изучению растительных ресурсов, биоразнообразия, продуктивности лесных сообществ и их динамики.

Сборник представляет интерес для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, студентов и работников лесного сектора, природоохранных органов и общественных организаций.

**INTENSIFICATION OF USE AND REPRODUCTION OF FORESTS OF SIBERIA AND THE FAR EAST: Materials of the All-Russian Scientific Conference with international participation/ Khabarovsk, October 5-6, 2023 / Executive editor Alexeenko A.U. Khabarovsk: DalNIILH Press. 2023. 268 pp.**

The collection contains materials from the All-Russian Scientific Conference with international participation, combining research in the field of forest use and reproduction, management and economics of the forest sector, conservation and protection of forests, ecology and other scientific areas. Particular attention is paid to the problems of multi-purpose use of forest resources, adaptation of forest communities to climate change, promising areas of reforestation and the creation of forest plantations. Materials on the study of plant resources, biodiversity, productivity of forest communities and their dynamics are presented.

The collection is of interest to researchers, teachers, graduate students, students and workers in the forestry sector, environmental authorities and public organizations.

*Ответственный редактор:* к. с.-х. наук А.Ю. Алексеенко

*Издается в авторской редакции*

*Компьютерная верстка:* Т.Г. Качанова

*Перевод на английский язык:* Д.В. Изотов

**ISBN 978-5-93539-153-9**

© ФБУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 2023

© Коллектив авторов

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>I. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЛЕСНЫХ ОТНОШЕНИЙ. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА. ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЛЕСОВОДСТВА И ЛЕСОВЕДЕНИЯ</b>	
Алексеев А.Ю. Перспективы направления развития научных исследований в лесном комплексе Дальнего Востока и Восточной Сибири.....	7
Выходцев Н.В. Особенности роста пихты цельнолистной на юге Приморского края по материалам ГИЛ .....	10
Гриднев А.Н., Гриднева Н.В. Математическое моделирование объемных характеристик дуба зубчатого в Приморском крае .....	15
Ковалев А.П., Титов А.Ю., Матвеева А.Г., Гребенюк А.Л. О техногенном лесоводстве .....	24
Корякин В.А. Проблемы лесотаксационного районирования территории Дальневосточного федерального округа .....	32
Макаров А.Г., Заусаев В.К. Формирование центров компетенции как необходимое условие интенсификации лесохозяйственной деятельности .....	37
Орлов А.М., Громько О.С. Особенности законодательства в сфере оборота древесины и сделок с ней .....	40
Орлов А.М., Панкратова Н.Н., Позднякова В.В., Грищенова Ю.А. Практика многоцелевого использования лесов на территории Дальневосточного федерального округа .....	46
Панкратова Н.Н., Брусова Е.В., Авдеева С.А., Мартынова О.К., Позднякова В.В. Транспортная освоенность дальневосточных лесов .....	53
Росторгуев А.С., Приходько О.Ю. Аукционы на право заключения договоров аренды лесных участков, договоров купли-продажи лесных насаждений в Приморском крае .....	58
Сабиров Р.Н. Типологическая структура лиственных лесов на острове Сахалин .....	67
Стоноженко Л.В., Сейдалов А.Н., Соколов И.А. Анализ динамики лесных ресурсов и лесопользования Московской области .....	73
Шемякина А.В. Анализ динамики незаконной заготовки древесины в Республике Бурятия и Забайкальском крае .....	78
Шемякина А.В. Использование расчетной лесосеки в Восточно-Сибирском таежно-мерзлотном районе .....	83
<b>II. СОХРАНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ, АДАПТАЦИЯ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА. ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСОВ. СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ. ПОДГОТОВКА КАДРОВ</b>	

## **ДЛЯ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ**

<b>Дишук Н.Г., Головченко Л.А.</b> Опасные болезни дальневосточных видов деревьев в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси .....	91
<b>Замолодчиков Д.Г., Иванов А.В.</b> Лес и мерзлота – упущенные аспекты адаптации к изменению климата .....	95
<b>Захарченко Е.Н., Купцова В.А.</b> Оценка флуктуаций растительного покрова мелиорированных и естественных мезотропных болот Среднеамурской низменности .....	99
<b>Иванов А.В.</b> Опыт проведения олимпиад по устойчивому лесопользованию .	105
<b>Константинов А.В., Хархасова И.А., Пантелеев С.В., Острикова М.Я., Шевко В.Н.</b> Видовое разнообразие представителей рода <i>Trichoderma</i> Pers. в микробиоте подстилки и почв сосняков мшистых и черничных .....	107
<b>Леоненко А.В.</b> Комплексный подход к дистанционному анализу с интерполяцией данных геоэкологического мониторинга в программе Qgis .....	113
<b>Лямцев Н.И.</b> Критерии угрозы массового размножения стволовых вредителей .....	119
<b>Михайлов К.Л.</b> Исследование влияния потепления климата на территории экотопа «тайга-тундра» (на примере европейской части России) .....	124
<b>Нацкий А.М., Савченкова В.А.</b> Модернизация подготовки специалистов по охране лесов от пожаров .....	129
<b>Соколова Г.В.</b> История отечественных исследований пожарной опасности в лесах как введение в проблему прогноза лесных пожаров (краткий обзор за 1930-1990-е гг.) .....	134
<b>Фейзрахманов А.Р., Купченко К.М., Меняева В.А.</b> Нижние ярусы в сосновых насаждениях лесной опытной дачи Тимирязевской академии .....	140

## **III. ВОСПРОИЗВОДСТВО ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ. ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ И ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ**

<b>Антонов Е.И., Корнев И.А.</b> Совершенствование технологии подготовки посадочных мест под культуры на вырубках лесной зоны .....	148
<b>Багаев Е.С., Макаров С.С., Чудецкий А.И.</b> Адаптация к условиям открытого грунта посадочного материала триплоидной осины, полученного методом клонального микроразмножения .....	153
<b>Голубев Д.А., Алексеенко А.Ю., Орлов А.М., Лашина Е.В., Колобанов К.А.</b> Эффективность создания лесных культур сосны обыкновенной в Кербинском лесничестве Хабаровского края .....	156
<b>Гуль Л.П., Иванова А.А.</b> Дальневосточные древесные породы перспективные для создания различных лесных плантаций.....	159
<b>Гуль Л.П., Иванова А.А.</b> Об использовании тополей для создания лесных плантаций на Дальнем Востоке .....	165

<b>Грек В.С., Нечаев А.А., Павлов Д.В.</b> Лесозащитная полоса из лиственницы даурской вдоль автомагистрали Хабаровск – Владивосток .....	172
<b>Демидова Н.А., Дуркина Т.М., Васильева Н.Н., Гоголева Л.Г.</b> Представители семейства сосновых ( <i>Pinaceae</i> Lindl.) флоры российского Дальнего Востока в коллекции дендрологического сада им. В.Н. Нилова .....	179
<b>Ковалев А.П., Качанова Т.Г.</b> Особенности восстановления лесов на Дальнем Востоке .....	185
<b>Колобанов К.А., Голубев Д.А., Гула К.Е.</b> Анализ роста лесных культур в лесничествах Республики Бурятия .....	187
<b>Коротков С.А., В. П. Захаров В.П., Г. Н. Лашманов Г.Н.</b> Влияние лесных культур сосны на естественное возобновление дуба в Губинском участковом лесничестве Московской области .....	192
<b>Крупская Л.Т., Филатова М.Ю., Орлов А.М., Гуль Л.П., Брусова Е.В., Павлов Д.В.</b> К вопросу создания лесных плантаций как интенсивной модели воспроизводства лесов в Дальневосточном федеральном округе .....	196
<b>Махрова Т.Г., Савченкова В.А., Пазавина В.Д.</b> Показатели всхожести семян представителей рода <i>Weigela</i> Thunb. ....	202
<b>Мельник П.Г.</b> Рост и продуктивность лиственницы Кемпфера в чистых и смешанных с елью и сосной насаждениях в условиях Москворецко-Окской равнины .....	208
<b>Нечаев А.А.</b> Семенная продуктивность и ресурсы кедрового стланика на Дальнем Востоке .....	212
<b>Нечаев А.А.</b> Ресурсы лещины на Дальнем Востоке .....	221
<b>Нечаев А.А.</b> Страусник обыкновенный на Дальнем Востоке .....	233
<b>Павлов Д.В.</b> Аклиматизация гибридных сортов тополя на юге Хабаровского края .....	243
<b>Степанова Д.С., Савченкова В.А.</b> Мониторинг за состоянием зеленых насаждений .....	251
<b>Чаков В.В., Изотов Д.В.</b> К вопросу о продуктивности мхов Дальнего Востока .....	259

# **I. ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

УДК 630\*

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ**

**Алексеевко А.Ю.**

680020, г. Хабаровск, Волочаевская, 71, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, тел./факс +7 (4212) 216798, alexeenko.alex@gmail.com

Перед лесным комплексом ставятся задачи по цифровизации отрасли, замещению иностранных технологий и созданию условий по достижению углеродной нейтральности России к 2060 году. В этом направлении в Дальневосточном федеральном округе складываются благоприятные условия для развития лесного сектора, для чего требуются исследования по воспроизводству лесных ресурсов, разработке природосберегающих видов рубок, оценке лесных ресурсов на основе государственной инвентаризации лесов и дистанционных методов зондирования земли, методов профилактики лесных пожаров.

## **PROMISING DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FOREST COMPLEX OF THE FAR EAST IN EASTERN SIBERIA**

**Alekseenko A.Yu.**

680020, Khabarovsk, Volochaevskaya, 71, Far Eastern Research Institute of Forestry, phone/fax +7 (4212) 216798, alexeenko.alex@gmail.com

The forestry complex is tasked with digitalizing the industry, replacing foreign technologies, and creating conditions to achieve carbon neutrality in Russia by 2060. In this direction, favorable conditions for the development of the forestry sector are developing in the Far Eastern Federal District, which requires research on the reproduction of forest resources, the development of environmentally friendly types of felling, the assessment of forest resources based on the state forest inventory and remote sensing methods, and methods for preventing forest fires.

Дальний Восток становится внешнеэкономическим приоритетом для Российской Федерации на весь 21 век в связи с частичной переориентацией на страны Азии, что было отмечено на VIII Восточном экономическом форуме.

Государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона», «Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года, наряду с другими документами, определяющими государственную политику и систему целей развития отрасли на долгосрочную перспективу предусматривают использование серии новых инструментов экономической политики: создание «Территорий опережающего развития» (ТОР), Свободный порт Владивосток, содействие реализации инвестиционных проектов, механизм государственной инфраструктурной поддержки [3-4].

При этом необходимо учитывать, что освоение лесов дальневосточного региона активно развивается с начала двадцатого века, и к настоящему времени все экономически доступные леса активно используются. В Дальневосточном федеральном округе в 100 километровой зоне доступности вокруг железных дорог, речных и морских портов сосредоточено 60 % расчетной лесосеки и добывается 78 % древесины, в 200 километровой зоне сосредоточено 78 % расчетной лесосеки и добывается 98 % древесины [1]. Весьма развиты арендные отношения. В Хабаровском крае передано в аренду 45 % от допустимого объема изъятия древесины, в Приморском краях – 68 %. Таким образом, в Дальневосточном Федеральном округе возможна лишь интенсивная модель развития лесного комплекса.

Перед лесной отраслью поставлены следующие задачи и планы:

- развитие информационных систем, способных вывести на новый уровень модель управления сферой экологии и природопользования, охватывающую гидрометеорологию, экологический мониторинг, водное хозяйство, недропользование, обращение отходами, управление ООПТ, охотхозяйственным и лесными комплексами;

- замещение иностранных технологий и научно-техническое развитие в целях обеспечения укрепления технологического суверенитета, достижения технологического лидерства в сфере экологии, природопользования и охраны окружающей среды;

- достижение углеродной нейтральности России при устойчивом росте экономики к 2060 году. К 2050 году чистая эмиссия парниковых газов должна снизиться на 60% от уровня 2019-го и на 80% от уровня 1990 года. Достижение России углеродной нейтральности [2].

На Дальнем Востоке сложились весьма благоприятные условия для интенсивного развития лесного комплекса. Сформированы достаточные производственные мощности для глубокой переработки древесины при наличии рынком сбыта в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Для воспроизводства лесных ресурсов освоены технологии выращивания посадочного материала хвойных пород с закрытой корневой системой. Объемы производства сеянцев с закрытой корневой системой в 2023 году

достигли 25 млн шт. Это создает предпосылки для создания лесных плантаций быстрорастущих пород и целевых насаждений в южной части Дальнего Востока.

Для комплексного решения задач лесного хозяйства в Дальневосточном федеральном округе требуется продолжать научные исследования в следующих направлениях:

- развитие технологии лесовосстановления и выращивания посадочного материала;
- развитие биологических методов восстановления лесной растительности на загрязненных токсичными отходами участках;
- развитие методов и технологий оценки лесных ресурсов на основании данных ГИЛ и ДЗЗ;
- разработка природосберегающих видов рубок для использования горных, разновозрастных, ценных твердолиственных лесов и лесов на мерзлотных почвах;
- разработка методов оценки и использования запасов пищевых, недревесных и лекарственных лесных ресурсов;
- развитие методов профилактики и борьбы с лесными пожарами.

В ближайшей перспективе требуется возродить научно-технологическое направление по конструированию и производству средств механизации для охраны лесов от пожаров и воспроизводства лесов.

### **Литература**

1. Алексеенко, А. Ю. Перспективы использования лесов для заготовки древесины на Дальнем Востоке России / А. Ю. Алексеенко // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства, Хабаровск, 01–03 октября 2014 года. – Хабаровск: Федеральное бюджетное учреждение "Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства", 2014. – С. 206-209.

2. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года : распоряжение Правительства РФ от 29 окт. 2021 г. № 3052-Р. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_399657](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657) (дата обращения: 30.08.2023).

3. Панкратова, Н.Н. Финансово-экономическое регулирование лесных отношений в условиях особых режимов хозяйственной деятельности /Н.Н. Панкратова // Подготовка кадров в условиях перехода на инновационный путь развития лесного хозяйства: научно-практическая конференция, Воронеж, 21-22 октября 2021 г. /отв. ред. И.С. Зиновьева; М-во природных



ресурсов и экологии РФ, Фед. агентство лесного хозяйства. – Воронеж, 2021. – с. 52-56.

4. Панкратова, Н. Н. Приоритеты развития лесного комплекса Дальнего Востока в документах стратегического планирования / Н. Н. Панкратова, А. Ю. Алексеенко // Реализация Стратегии развития лесного комплекса РФ до 2030 года в новых реалиях : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 16 декабря 2022 года / Науч. редактор О.И. Горбунова. – Иркутск: Байкальский государственный университет, 2023. – С. 6-12.

УДК 630\*56(571.63)

## **ОСОБЕННОСТИ РОСТА ПИХТЫ ЦЕЛЬНОЛИСТНОЙ НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ ПО МАТЕРИАЛАМ ГИЛ**

**Н.В. Выводцев**

<sup>1</sup> 680035 Тихоокеанский государственный университет,  
E-mail: [004193@pnu.edu.ru](mailto:004193@pnu.edu.ru)

<sup>2</sup> 680020 Дальневосточный НИИ лесного хозяйства

Широколиственно-кедровые леса российского Дальнего Востока – уникальная коллекция древесных пород, отдельные виды которой сохранились с периода третичной флоры. Пихта цельнолистная (черная, маньчжурская) (*Abies holophylla* Maxim.) – одна из представительниц флоры этих лесов. В прошлом столетии порода активно осваивалась рубками, что привело существенному сокращению площадей. В настоящей статье по материалам государственной инвентаризации лесов была построена таблица хода роста для пихты цельнолистной. Высокий темп роста деревьев в молодом возрасте указывает на перспективность этой породы при лесоразведении.

## **GROWTH CHARACTERISTICS OF THE AMUR LINDEN IN THE RUSSIAN FAR EAST**

**N.V. Vyvodtsev**

680035 Pacific State University Russian Federation, 680035, Khabarovsk, 136 Pacific Str.  
680020 Far Eastern Research Institute of Forestry

The broad-leaved cedar forests of the Russian Far East are a unique collection of tree species, some species of which have been preserved since the period of the tertiary flora. Whole-leaved fir (black, Manchurian) (*Abies holophylla* Maxim.) is one of the representatives of the flora of these forests. In the last century, the breed was actively developed by logging, which led to a significant reduction in the area. In this article, based on the materials of the

state forest inventory, a table of the growth course for whole-leaved fir was constructed. The high growth rate of trees at a young age indicates the prospects of this breed in afforestation

Семейство сосновые (*Pinaceae Lindl*) представлено четырьмя родами: пихтой, елью, лиственницей и сосной. В границах Дальнего Востока к роду пихта (*Abies Mill.*) относится четыре вида: пихта Майера, пихта сахалинская, пихта почкочешуйная и пихта цельнолистная. Все четыре вида выполняют важные экологические и продукционные функции [6]. Но из четырех названных видов наиболее интересной является пихта почкочешуйная (черная, маньчжурская) (*Abies holophylla Maxim.*) (табл. 1).

Насаждения пихты цельнолистной, рассчитанные по модельные деревья (103 шт.), имеют следующие средние значения: возраст - 122 лет, диаметр - 50 см, высота – 25,3 м, бонитет - 2, объем ствола – 2,3 м<sup>3</sup>, но может достигать и 20 м<sup>3</sup>.

Таблица 1 - Средние характеристики таксационных показателей хвойных насаждений в Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном районе

Группа пород	Средние характеристики древостоя (Д <sub>1,3</sub> 6 см и более)					
	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Бонитет	Объем ствола, м <sup>3</sup>	Сред. кол-во деревьев, шт/га
Ель аянская	102	26,0	17,3	IV	0,7	23
Пихта белокорая	75	19,9	14,6	IV	0,3	19
Пихта сахалинская	105	33,0	15,8	V	0,7	3
Пихта цельнолистная	122	49,6	25,3	II	2,3	0

Пихта цельнолистная - самая крупномерная древесная порода на российском Дальнем Востоке [6]. Она существенно превосходит сосну корейскую. В естественных условиях в основном растет в смешанных лесах на юге Приморского края. Корневая система мощная, максимальный возраст отдельных деревьев достигает 300 лет, максимальная высота - 50 (55) м, максимальный диаметр на высоте 1,3 м - 2 м. При таких параметрах объем ствола деревьев достигает 40 м<sup>3</sup> (рис. 1).

Пихта цельнолистная редко образует чистые насаждения. В настоящее время небольшие массивы пихты цельнолистной сохранились в заповедниках и заказниках на юге Приморского края. Растет очень быстро. Ежегодный прирост в высоту достигает 45-65 см. Находит применение в озеленении городов [1, 2, 6].

По данным ГИЛ в Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном районе пихта цельнолистная произрастает на площади - 17,9 тыс. га с общим запасом - 7313,7 тыс м<sup>3</sup> (408 м<sup>3</sup>/га).



Рисунок 1 - Участники Всесоюзной конференции по лесоустройству в Спутинском доке ПГСХА на фоне пихты цельнолистной (осень, 1984 г.)

Насаждения пихты цельнолистной на этой площади были представлены в виде таблицы хода роста. В основу расчетов положена апробированная методика, базирующаяся на определении постоянной изреживания [3, 5]:

$$C = Nd\sqrt{d}, \quad (1)$$

где  $C$  – постоянная изреживания,  $d$  – средний диаметр древостоя, см

Равенство левой и правой частей уравнения (1) достигается за счет прироста по диаметру на оставшихся в насаждении деревьях [5, 9]. Постоянная  $C$  рассчитана по данным таблиц хода роста С.Н. Моисеенко. Среднее значение  $C$  в интервале 110-320 лет оказалось равным 61 тыс. Пихта цельнолистная в составе хвойно-широколиственных насаждений встречается до 10%, поэтому в формулу (1) ввели поправочный коэффициент 0,1. В этом случае количество деревьев в ступени 12 см следующее:

$$N = \frac{0.1C}{d\sqrt{d}} = \frac{6100}{41,57} = 146 \text{ шт/га.}$$

Связь высоты, диаметра, высоты основания живой кроны с возрастом описывается линейным уравнением регрессии с высокими коэффициентами детерминации:

$$(2) \quad H = 2,7 + 0,145 A, \quad R^2 = 0,81 \pm 3,1 \text{ м;}$$

$$(3) \quad D = - 66 + 3,46A, \quad R^2 = 0,77 \pm 78 \text{ мм;}$$

$$(4) \quad H \text{ осн. кр.} = 2,0 + 0,174 D; \quad R^2 = 0,81 \pm 1,4 \text{ м}$$

где H – высота, м;

D – диаметр на высоте 1,3 м;

A – возраст, лет.

H осн. кр. – высота основания живой кроны, м;

Подобранные уравнения регрессии (7-9) позволили рассчитать таблицу изменений таксационных показателей пихты цельнолистной ступеням толщины (табл. 2).

Таблица 2 - Продуктивность пихты цельнолистной, растущей в смешанных хвойно-широколиственных насаждениях как сопутствующая порода (до 10%)

Показатели	Ступени толщины									
	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
$d\sqrt{d}$	42	64	89	117	148	181	216	253	292	332
A, лет	72	77	83	90	98	107	115	123	132	143
Высота дерева, м	12,0	13,5	14,9	16,3	17,8	19,2	20,6	21,9	23,2	24,6
Разряды	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
H осн. кроны, м	4,1	4,8	5,5	6,2	6,9	7,6	8,3	9,0	9,7	10,4
Протяженность кроны, м	9,0	9,1	9,2	9,6	10,0	10,4	10,9	11,5	12,1	12,6
D осн. кроны, м	5,0	5,5	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7
V в к. 1 ст., м <sup>3</sup>	0,0539	0,14	0,25	0,43	0,537	0,76	0,98	1,23	2,950	2,510
N, шт/га	146	95	68	52	41	33	28	24	21	18
V в коре, м <sup>3</sup>	7,8	13,3	17,0	22,4	23,4	25,1	27,4	29,5	31,7	32,4
N отп., шт	128	51	27	16	11	8	5	4	3	3
V отп., м <sup>3</sup> .	6,3	7,1	13,8	13,1	12,5	11,4	10,7	8,6	9,1	9,0
Сумма отпада, м <sup>3</sup>		13,4	27,2	40,3	52,8	64,2	74,9	83,5	92,6	101,6

Показатели	Ступени толщины									
	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Текущ. прирост, м <sup>3</sup>			13,8	13,1	12,5	11,4	10,7	8,6	9,1	9,0
W общ, м <sup>3</sup>	7,3	20,4	30,8	34,4	35,9	36,5	38,1	38,1	40,8	41,4
Δср м <sup>3</sup> /га	0,61	1,28	1,54	1,43	1,28	1,14	1,06	0,95	0,93	0,86
Δср. об. м <sup>3</sup> /га	1,13	1,65	1,72	1,77	1,67	1,58	1,52	1,48	1,44	1,39
*Δср.	0,19	0,32	0,42	0,47	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48	0,47

Примечания: А – возраст ступени толщины, лет; Н – высота, м; V в к – объем одного ствола в коре, м<sup>3</sup>; N – количество стволов, шт; N отп. – количество отпавших стволов, шт; W общ – запас с учетом отпада, м<sup>3</sup>; Vотп. – запас отпада, м<sup>3</sup>; Δср. – среднее изменение запаса в ступени толщины, м<sup>3</sup>; \*Δср. – среднее изменение запаса, установленное через возраст определенной ступени, м<sup>3</sup>; Δср. об. м<sup>3</sup>/га – средний прирост с учетом отпада.

**Пихта цельнолистная** – ценная лесообразующая порода хвойно-широколиственных лесов юга Дальнего Востока. Чистые пихтарники естественным путем не образует в отличие от пихты белокорой [2]. Хотя искусственным путем эта задача вполне разрешима. Пихта цельнолистная может формировать достаточно продуктивные насаждения, являясь сопутствующей породой. На ее долю в насаждении может приходиться до 70 м<sup>3</sup>. За 143 года в отпад перешли 256 деревьев, или 103 м<sup>3</sup>. В год элиминация составляла 0,7 м<sup>3</sup>/га. С учетом отпада общая продуктивность составила 170 м<sup>3</sup>/га. Выполненные расчеты позволяют сделать определенные выводы.

1. Пихта цельнолистная является важной компонентой производственного баланса хвойно-широколиственных лесов Приамурско-Приморского хвойно-широколиственного района. По оценке ГИЛ 2018 г. их площадь составляет 19447,7 га, запас - 4656,7 тыс. м<sup>3</sup>, класс бонитета – 2, средняя относительная полнота - 0,5-0,6.

2. На примере пихты цельнолистной апробирован новый методический подход при изучении роста насаждений и построения таблиц хода роста для древесных пород, растущих в смешанных насаждениях в ограниченном количестве.

3. Таблица хода роста построена по принципу разрядной шкалы, в которой определяющим является диаметр древостоя, а другие показатели рассчитаны в зависимости от него.

4. Максимальный средний прирост (количественная спелость) наступает в ступени 24 см, что соответствует 90 летнему возрасту. Техническая спелость наступает за пределами 120 лет, в возрасте 160 лет и выше. Естественная спелость по предварительным расчетам наступит в возрасте 250-300 лет.

5. Разработанная таблица позволяет рассмотреть возрастные изменения таксационных показателей насаждений с участием пихты цельнолистной и наметить правильные хозяйственные мероприятия.

6. Учитывая быстрый рост в молодом возрасте, пихта цельнолистная может найти широкое применение при заращивании вырубок и гарей.

### **Литература**

1. Гриднева Н В. Пихта цельнолистная (*Abies holophylla* Maxim.) в Приморском крае : ресурсная оценка и перспективы интродукции : дис ... канд. Биолог. наук : 03.00.32 [ Тихоокеан. ин-т биоорг. химии ДВО РАН]. Владивосток, 2009.180 с.

2. Майорова Л.А., Петропавловский Б.С. Пихтово-еловые леса Приморского края (Эколого-географический анализ). Владивосток, ТИГ ДВО РАН, 2017. 180 с.

3. Савинов Е.П. К вопросу о густоте леса // Лесное хозяйство. 1978. № 5. С. 35–37.

4. Справочник лесоустроителя Дальнего Востока. Хабаровск. 1973. 227 с.

5. Удод В. Е. Определение оптимальной интенсивности рубок ухода в дубовых насаждениях // Лесн. хоз-во. 1972. №7. С. 15-17.

6. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга / Авт. вступ. ст. С.Д. Шлотгауэр. – 3-е изд., перераб. и доп. Хабаровск : Изд-во «Приамурские ведомости», 2009. 272 с.

УДК 630\*524.31(571.63)

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕМНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДУБА ЗУБЧАТОГО В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

**А. Н. Гриднев, Н. В. Гриднева**

ФГБОУ ВО Приморский государственный аграрно-технологический университет  
Россия, 692510 Уссурийск, пр-т Блюхера, 44

**Аннотация.** В ближайшем будущем на перспективу, решая экологические проблемы в лесном секторе Дальнего Востока, наука должна приступить к разработке таксационной нормативной базы для оценки основных функций леса. Устойчивое управление и ведение лесного хозяйства невозможны без наличия полных и достоверных данных, характеризующих весь комплекс лесных ресурсов и функций леса. Качество этой информации обеспечивается своевременностью и точностью лесоучетных работ, а также адекватностью используемой при этом нормативно-справочной базы. Современные информационные

технологии позволяют решать поставленную задачу благодаря использованию методов математического моделирования. Статья посвящена математическому моделированию объемных характеристик стволовой древесины дуба зубчатого – реликтовой породы, произрастающий на юге Приморского края. Использование математических моделей позволит существенно повысить эффективность камеральных работ при проведении лесоустройства.

**Ключевые слова:** дуб зубчатый, математические модели, разряды высот, видовые числа, объемные таблицы.

## MATHEMATICAL MODELING OF VOLUMETRIC CHARACTERISTICS OF DAIMYO OAK IN PRIMORSKY KRAI

A. N. Gridnev, N. V. Gridneva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Primorsky State Agrarian-Technological University", Ussuriysk 692510, Russia.

**Abstract.** In the near future, in the perspective of solving environmental problems in the forest sector of the Far East, science should begin to develop a taxation normative base for assessing the main functions of the forest. Sustainable management and forestry are impossible without the availability of complete and reliable data characterizing the entire complex of forest resources and forest functions. The quality of this information is ensured by the timeliness and accuracy of forest inventory works, as well as the adequacy of the normative-reference base used in this process. Modern information technologies allow us to solve this problem through the use of mathematical modeling methods. The article is devoted to mathematical modeling of volumetric characteristics of trunk wood of toothed oak - a relict species growing in the south of Primorsky Krai. The use of mathematical models will significantly increase the efficiency of desk work in forest inventory.

**Keywords:** daimyo oak, height categories, species numbers, volume tables.

**Введение.** С середины XX века лесные специалисты нашей страны стали широко применять в своей профессиональной деятельности математические методы и компьютерные технологии. По мере того, как лесная наука становится более точной, в ней во все больших масштабах применяется математическое описание исследуемых объектов и явлений. Математическое *моделирование* – это особый метод познания окружающей среды, который относится к общенаучным методам. Данный метод может применяться как на эмпирическом, так и на теоретическом уровнях [1-3].

*Математической моделью* называется совокупность регрессионных уравнений или других математических соотношений, отражающих основные свойства изучаемого объекта. Основными свойствами



математических моделей являются адекватность и простота, указывающие на степень соответствия модели изучаемому объекту и возможности ее реализации. Процесс формулировки математической модели называется *постановкой задачи* [4].

Математическая модель лесных объектов – это приближенное их описание на языке математики. Основная цель моделирования – обеспечение эффективности управления лесными объектами.

**Обсуждение.** Объектами исследования в данной работе явились насаждения дуба зубчатого (*Quercus dentata* Thunb.), произрастающие на юге Приморского края – в Хасанском районе. Кроме того, данный вид встречается в низовьях рек Партизанской и Киевки, в районе г. Находки и изолированно – западнее оз. Ханка, в окрестностях пос. Турий Рог. Встречается также на Курилах (Кунашир). Обитает на склонах гор, преимущественно на юго-восточных и обращенных к морю. Встречается небольшими рощами и группами, часто среди древостоя из дуба монгольского или других пород. Леса с участием дуба зубчатого в крае занимают около 3,0 тыс. га и представляют собой редколесье, а в лесостепной зоне – отдельные небольшие массивы [5,6].

Учитывая экологическую значимость лесов дуба зубчатого на юге Приморского края, а также тот факт, что при ресурсной оценке этих лесов полностью отсутствуют какие-либо нормативно-справочные материалы, нами предпринята попытка устранить данные пробелы путем разработки эскизов объемных таблиц для этой породы [7].

Отсутствие нормативно-справочных материалов, в частности по дубу зубчатому, вносит определенные трудности при расчете запаса на единицу площади при природоохранных мероприятиях. На наш взгляд, решение данного вопроса является своевременным и актуальным при организации рационального природопользования, воспроизводства и сохранения биоразнообразия в естественных и искусственных биогеоценозах Дальнего Востока.

Объем ствола дерева зависит от размеров (высоты и диаметра) и от формы ствола. На форму ствола дерева в лесу оказывают влияние многочисленные факторы как внутренней, так и внешней среды, учесть которые в полной мере задача довольно трудная, а порой и невозможная. Основным показателем, характеризующим форму ствола, является сбег, тесно связанный с полнодревесностью. Для характеристики полнодревесности стволов применены старые видовые числа, которые представляют собой отношение объема ствола к объему цилиндра, построенного по диаметру на высоте груди и имеющего со стволом общую высоту.

В основу расчета шкалы разрядов высот положена обобщающая кривая связи высот и диаметров стволов всей совокупности обмеренных деревьев. Данная кривая рассчитывалась, как среднеарифметическая



замеров высот по всем ступеням толщины. Далее эти данные подверглись регрессионному анализу. По нашим данным, обобщающая кривая высот для стволов дуба зубчатого выражается показательной-степенной функцией с экспонентой (1) вида:

$$y = ax^b e^{cx}, \quad (1)$$

где  $y$  – обобщающая высота, м;  $a$ ,  $b$ ,  $c$  — постоянные члены уравнения,  $e$  – натуральное число,  $x$  – аргумент уравнения, диаметр деревьев на высоте груди, см.

В транскрипции для математической информатики уравнение обобщающей кривой ( $H_{об}$ ) для дуба зубчатого имеет следующие параметры:

$$H_{об} = 0,19067 * D_{вг}^{1,45702} * \text{EXP}(-0,027819 * D_{вг}) \quad (2)$$

где  $H_{об}$  - высота, м;  $D_{вг}$  - диаметр на высоте груди (ступени толщины), см.

Уравнение рассчитано в интервале диаметров 8-52 см. Мера связи характеризуется корреляционным отношением  $\eta = 0,698 \pm 0,21$ , при этом стандартная ошибка уравнения составила  $\pm 2,6$  м.

Исходя из пределов высот, охватив всю зону рассеивания, была установлена шкала высот, включающая 4 разряда. Интервалы между смежными разрядами высот по модулю колебались от 0,9 м для низших ступеней толщины и до 1,6 м – для высших. Пределы высот ( $H_{max}$  и  $H_{min}$ ) по разрядам высот были выравнены аналитически, в результате регрессионного анализа получены уравнения, параметры которых сведены в табл. 1.

Таблица 1 - Параметры уравнений  $y = ax^b e^{cx}$ , для определения предельных значений шкалы разрядов высот для дуба зубчатого

Разряды высот	Пределы толщины ( $D_{вг}$ ), см	Вид уравнения	Константы уравнения		
			$a$	$b$	$c$
I	8-52	$y = ax^b e^{cx}$	0,665554	1,107813	-0,02027
		$y^* = ax^b e^{cx}$	0,370186	1,265413	-0,02351
II	8-48	$y = ax^b e^{cx} - 0,1$	0,370186	1,265413	-0,02351
		$y^* = ax^b e^{cx}$	0,190672	1,45702	-0,02782
III	8-44	$y = ax^b e^{cx} - 0,1$	0,190672	1,45702	-0,02782
		$y^* = ax^b e^{cx}$	0,082677	1,732687	-0,03597
IV	8-40	$y = ax^b e^{cx} - 0,1$	0,082677	1,732687	-0,03597
		$y^* = ax^b e^{cx}$	0,008693	2,638631	-0,06814

Примечание:  $y$  – верхний предел высоты в разряде ( $H_{max}$ ), м;

$y^*$  – нижний предел высоты в разряде ( $H_{min}$ ), м;

$x$  – диаметр на высоте груди (ступени толщины) ( $D_{вг}$ ), см.

Наши исследования показали, что индексы корреляции по С. Н. Свалову [8] для уравнений, приведенных в табл. 1, отличаются высокими

показателями (от 0,997 до 0,999), что говорит о сравнительно высокой степени близости эмпирических данных к аналитическим.

Вторым этапом камеральных работ являлось определение объемных характеристик учетных деревьев. Объем учетных деревьев определялся в коре у валежных стволов по сложной формуле Губера, а у обмеренных с помощью дендрометра – по сложной формуле средних сечений.

Полученные в результате расчетов объемы стволов по ступеням толщины были выравнены аналитически для каждого разряда высот. Регрессионный анализ показал, что лучшие параметры сглаживания имела показательно-степенная функция с экспонентой:

$$y = ax^b e^{cx}, \quad (3)$$

где  $y$  – объемы стволов ( $V$ ), м<sup>3</sup>;  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – постоянные члены уравнения,  $e$  – натуральное число,  $x$  – аргумент уравнения, диаметр деревьев на высоте груди ( $D_{вг}$ ), см.

Параметры уравнений (3), характеризующие объемы стволов по ступеням толщины в пределах разрядов высот, приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Параметры уравнения (3) зависимости объема стволов дуба зубчатого от диаметра по разрядам высот

Разряды высот	Пределы толщины	Константы уравнения		
		$a$	$b$	$c$
I	8-52	0,000481494	2,05930934	-0,002594375
II	8-48	0,000264817	2,16632385	-0,003336730
III	8-44	0,000170932	2,19492720	-0,000971777
IV	8-40	0,000045277	2,59735786	-0,012426618

Индексы корреляции для уравнений, приведенных в табл. 2, отличаются высокими показателями (от 0,9991 до 0,9995), что говорит о сравнительно высокой степени близости эмпирических данных к аналитическим.

Кроме объема стволов дуба зубчатого нами определена доля коры в процентном выражении. Процент коры, полученный как разность объемов в коре и без коры, отнесенная к объему ствола в коре. В результате дисперсионного анализа установлено, что существенной разницы по выходу коры между разрядами высот нет, и они относятся к одной генеральной совокупности. Данный вывод с вероятностью 0,95 базируется на фактических показателях критерия Стьюдента ( $t_{ф}$ ), которые для большинства ступеней толщины оказались меньше их стандартного значения ( $t_{ст}$ ).

В результате регрессионного анализа для характеристики доли коры была подобрана функция (4) в виде параболы второго порядка:

$$y = a + bx + cx^2 \quad (4)$$

где  $y$  – доля коры от объема ствола в коре ( $V$ ), %;  $a$ ,  $b$  и  $c$  – постоянные члены уравнения;  $x$  – аргумент уравнения, ступени толщины ( $D_{62}$ ), см.

В интерпретации математической информатики данное уравнение (4) для дуба зубчатого имеет следующий вид (5):

$$P_k = 35,664 - 0,7425075 * D_{62} + 0,007742 * D_{62}^2, \quad (5)$$

где  $P_k$  – процент коры, %;  $D_{62}$  – ступени толщины, см.

Сходность вычисленных по уравнениям величин процентного содержания коры с экспериментальными значениями оказалась достаточно близкой к единице (индекс корреляции равен 0,988).

Объемные таблицы, составленные по разрядам высот, предназначены для массового учета древесины с использованием перечетных ведомостей, однако при определении объема отдельных деревьев они дают определенные погрешности. Входами в эти таблицы являются два показателя – разряд высот и ступени толщины. Погрешности связаны, прежде всего, с тем, что данные таблицы носят разрядный характер, они дают средние объемы стволов как в пределах 4-хсантиметровых ступеней толщины, так и в пределах разряда высот. Другими словами, конкретные величины диаметра и высоты дерева в этих интервалах при определении объема ствола не учитываются.

Для устранения данного недостатка нами предлагается определять старые видовые числа для каждого разряда высот. Экспериментальные данные старых видовых чисел ( $f_{cm}$ ) в пределах разрядов высот также подверглись регрессионному анализу. Наиболее близкой к опытным данным оказалась логарифмическая функция четвертого порядка, описываемая уравнением следующего вида:

$$y = a + vx + c/x, \quad (6)$$

где  $y$  – старое видовое число ( $f_{cm}$ ),  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – постоянные члены уравнения,

$x$  – аргумент уравнения, диаметр на высоте груди ( $D_{вг}$ ), см.

Параметры корреляционных уравнений зависимости старых видовых чисел в зависимости толщины деревьев дуба зубчатого по разрядам высот сведены в табл. 3.

Таблица 3 - Параметры уравнения (6) зависимости старых видовых чисел дуба зубчатого от диаметра дерева по разрядам высот

Разряды высот	Пределы толщины	Константы уравнения		
		$a$	$b$	$c$
I	8-52	0,055994256	0,002666	10,1423706
II	8-48	-0,015022000	0,003587	9,93556364
III	8-44	-0,121022727	0,005278	10,0448364
IV	8-40	-0,193819913	0,006432	9,49074286

Сходность (индекс корреляции) вычисленных по уравнениям величин старых видовых чисел (табл. 3) с экспериментальными значениями оказалась для всех разрядов высот достаточно высокой и колебалась от 0,9998 до 0,9999.

Объем стволов с использованием старых видовых чисел определяется по основной формуле:

$$V = \frac{\pi D_{гг}^2}{40000} H f_{cm} \quad (7)$$

где  $V$  – объем ствола, м<sup>3</sup>;  $D_{гг}$  – диаметр ствола на высоте груди, см;  $H$  – высота ствола, м;  $f_{cm}$  – видовое число;  $\pi = 3,141592654$ .

Чтобы избежать определения объема ствола в два этапа, подставим в формулу (7) вместо старого видового числа данные уравнения (6) и получим уравнение множественной регрессии следующего вида:

$$y = (ax^2 + bx^3 + c/x)z, \quad (8)$$

где  $a$ ,  $b$  и  $c$  — постоянные члены уравнения,  $x$  – диаметр на высоте груди ( $D_{гг}$ ), см;

$z$  – высота дерева ( $H$ ), м.

Параметры уравнений множественной регрессии для объема ствола дуба зубчатого в зависимости от диаметра на высоте груди ( $D_{гг}$ ) и высоты ( $H$ ) по разрядам высот в транскрипции для математической информатики приведены в табл. 4.

Таблица 4 - Параметры уравнения (8) зависимости объема ствола дуба зубчатого от диаметра и высоты дерева по разрядам высот

Разряды высот	Пределы толщины	Константы уравнения		
		$a$	$b$	$c$
I	8-52	0,0000044	0,000000209	0,00079658
II	8-48	-0,0000012	0,000000282	0,00078034
III	8-44	-0,0000095	0,000000415	0,00078892
IV	8-40	-0,0000152	0,000000505	0,00074540

Данные регрессионного анализа размерных и объемных характеристик стволов дуба зубчатого позволили сжать информацию до минимума в виде аналитических моделей. Поэтому следующим шагом в работе явилось создание в среде MS Excel, на основе данных математических моделей и логических функций, экспертной программы. Экспертная программа позволит определять объем ствола в пределах разрядов высот с учетом фактических размеров ствола, как по высоте, так и по диаметру.

Табулированное представление экспертной программы можно представить в виде объемных таблиц с тремя входами – разрядом высот,

высотой и диаметром. Внешний вид данной программы в пределах листа MS Excel показан на рисунке ниже.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Дуб зубчатый - объемная таблица							
2	<b>Входные данные</b>	<b>Расчетные данные</b>							
3		Разряды высот							
4		I		II		III		IV	
5		Двг, см	Hmax,	Hmin,	Hmax,	Hmin,	Hmax,	Hmin,	Hmax,
6	H, м	м	м	м	м	м	м	м	м
7	32	16,2	14	13,9	12,2	12,1	10,6	10,5	9,2
8	14	Объем, м <sup>3</sup>							
9		0,516		0,468		0,408		0,347	
10	<b>Выходные данные</b>								
11	Разряд высот =		I						
12	V, м <sup>3</sup> =		0,516						
13	P <sub>кора</sub> , % =		20						

Рисунок - Вид фрагмента листа MS Excel с экспертной программой по определению объемных характеристик стволов дуба зубчатого

Экспертная программа позволяет автоматизировать процесс определения разряда высот, объема ствола по разрядам и ступеням толщины, уточнить объем ствола в зависимости от конкретных величин диаметра и высоты, а также определить процент коры от объема ствола в коре при вводе двух параметров ствола:  $D_{вг}$  – диаметра на высоте груди и  $H$  – высоты.

Экспертная программа состоит из трех частей (см. рис.):

I часть «**Входные данные**» - в ячейку A7 вводится диаметр ствола на высоте груди в сантиметрах ( $D_{вг}$ , см); в ячейку A8 вводится высота дерева в метрах ( $H$ , м);

II часть «**Расчетные данные**» - в ячейках B7:I7 находятся формулы, рассчитывающие пределы высот ( $H_{max}$  и  $H_{min}$ ) по разрядам высот, взятые из табл.1. Аргументы в этих формулах ссылаются на ячейку A7.

Например, в ячейке C7 находится формула, рассчитывающая нижний предел высоты  $H_{min}$  для I разряда высот, имеющая следующий вид:

$$=ОКРУГЛ(0,370186*A7^1,265413*EXP(-0,02351*A7);1).$$

В ячейках – B9, D9, F9 и H9 находятся формулы, взятые из табл. 4, которые рассчитывают объемы стволов соответственно для I, II, III, и IV разрядов высот.

Например, в ячейке D9 находится формула, рассчитывающая объемы стволов для II разряда высот, имеющая следующий вид:

$$=ОКРУГЛ((-0,0000012*A7^2+0,000000282*A7^3+0,00078034*A7)*A8;3).$$

III часть «**Выходные данные**» - представлены тремя ячейками, которые выводят результаты расчетов согласно «входных данных» в ячейке C11 – разряд высот, C12 – объем ствола, а в C13 – процент коры по формуле (5). Для этого в эти ячейки вводятся следующие формулы:

- в ячейку C11→  
=ЕСЛИ(A8>=C7;B4;ЕСЛИ(A8>=E7;D4;ЕСЛИ(A8>=G7;F4;ЕСЛИ(A8>=I7;H4)))));
- в ячейку C12→  
=ЕСЛИ(C11=B4;B9;ЕСЛИ(C11=D4;D9;ЕСЛИ(C11=F4;F9;ЕСЛИ(C11=H4;H9;"")))));
- в ячейку C13→  
=ОКРУГЛ(35,664-0,7425075\*A7+0,007742\*A7^2;0).

Составленная по описанной схеме модель объемных таблиц стволов дуба зубчатого подверглась проверке, которая показала, что точность определения объема находится в допустимых пределах. Так, систематическая ошибка составила в среднем для всех ступеней толщины +3,9%, а стандартная  $\pm 4,6\%$ .

При необходимости данную экспертную программу можно после несложных операций преобразовать под любую схему расчетной перечетной ведомости, расположив все ячейки в одну строку путем их перемещения.

**Заключение.** Разработанные математические модели объемных характеристик стволовой древесины дуба зубчатого, оформленные в виде экспертной программы позволят значительно повысить производительность расчетных работ при оценке древесных ресурсов насаждений дуба зубчатого. Данные математические модели могут быть рекомендованы для применения научным сотрудникам и работникам лесного хозяйства при определении ресурсного потенциала и объемных характеристик дуба зубчатого в естественных и искусственных фитоценозах.

### **Литература**

1. Гриднев, А. Н. Математические модели объёмных таблиц пихты цельнолистной в Приморском крае / А. Н. Гриднев // Биологические исследования на Горнотаёжной станции: интродукция и рациональное использование растительных ресурсов южного Приморья. - Вып. 12. - Владивосток: Дальнаука, 2011. – С. 218-230.

2. Чумаченко, С. И. Моделирование динамики древостоев с учетом лесохозяйственного воздействия / С. И. Чумаченко, В. В. Сысуев, М. М. Паленова и др. // Устойчивое развитие бореальных лесов: тр. VII ежегодной конференции Международной ассоциации исследователей бореальных лесов. – М., 1997. – С. 184-190.

3. Березовская, Ф.С. Моделирование динамики древостоев: эколого-физиологический подход / Ф. С. Березовская, Г. Л. Кареев, А. З. Швиденко. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1991. – 84 с.

4. Короткий, А. И. Математическое моделирование / А. И. Короткий, Л. Г. Гальперин. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2005. – 102 с.

5. Добрынин, А. П. Дубовые леса российского Дальнего Востока (биология, география, происхождение) / А. П. Добрынин; гл. ред. В. А. Недолужко // Труды ботанических садов ДВО РАН – Владивосток, Дальнаука, 2000 – Т. 3. – 259 с.

6. Усенко, Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга / Н. В. Усенко; под. общ. редакц. С. Д. Шлотгауэр. – 3-изд. перер. и допол. –Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости», 2010. – С.133-134.

7. Gridnev A. Volumetric Tables for Quercus Dentata in Primorsky Krai / Alexander Gridnev, Natalia Gridneva, Alexei Sabodakh // XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022": Global Precision Ag Innovation 2022, Volume 1. – 2023. - pp 2501–2510. DOI: [10.1007/978-3-031-21432-5\\_274](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21432-5_274)

8. Свалов, С. Н. Применение статистических методов в лесоводстве / С. Н. Свалов // Итоги науки и техники (Серия Лесоведение и лесоводство). – М.: ВИНТИ, 1985. – Т.4. – 164 с.

УДК 630\*228.9

## О ТЕХНОГЕННОМ ЛЕСОВОДСТВЕ

**А. П. Ковалев<sup>1</sup>, А.Ю. Титов<sup>1</sup>, А. Г. Матвеева<sup>2</sup>, А. Л. Гребенюк<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ФБУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», ул. Волочаевская, 71, Хабаровск, Россия, [A.P.Kovalev51@mail.ru](mailto:A.P.Kovalev51@mail.ru)

<sup>2</sup>Тихоокеанский государственный университет, ул. Тихоокеанская, 136, Хабаровск, Россия [matagmat@mail.ru](mailto:matagmat@mail.ru)

<sup>3</sup>Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия  
[as17vl@list.ru](mailto:as17vl@list.ru)

Среднегодовалые показатели гибели лесов от промышленных выбросов в России составляют около 20 тыс. га в год, общая площадь нарушенных их воздействием насаждений достигает 1,3 млн га, в том числе 15–20 % – с необратимыми последствиями. Наряду с промышленными предприятиями на лесные экосистемы оказывают влияние промышленные рубки, пожары, неурегулированная рекреация со сбором дикоросов, насекомые-вредители и болезни леса. Соответственно, общее понятие «лесоводство» для нарушенных лесов должно трансформироваться с учетом многофакторности воздействия на лесные биоценозы. Несомненно, нарушенные леса требуют иного подхода и к

ведению лесного хозяйства в них, а само понятие лесоводства – перехода к техногенному лесоводству, как науке, изучающей состояние и реабилитацию поврежденных насаждений. Цель нашей работы – дать обобщающее определение техногенному лесоводству с учетом имеющихся наработок, а также состояния лесной растительности в условиях негативного воздействия различных природных и антропогенных факторов. Основные усилия были направлены на определение влияния этих факторов на все компоненты лесного фонда и лесорастительные условия, а также выявление приоритетных лесохозяйственных мероприятий по реабилитации лесов и их восстановлению, близкому к исходному состоянию. Составлена схема основных положений техногенного лесоводства для удобства пользования и руководства по ведению лесного хозяйства на территории нарушенных биоценозов.

**Ключевые слова:** лесоводство, техногенное лесоводство, негативное воздействие, антропогенные факторы, реабилитационные мероприятия.

## ABOUT TECHNOGENIC FORESTRY

**A. P. Kovalev<sup>1a</sup>, A. Y. Titov<sup>1a</sup>, A. G. Matveeva<sup>2b</sup>, A. L. Grebenyuk<sup>3c</sup>**

<sup>1</sup>FBU «Far Eastern Research Institute of Forestry», 71, Volochaevskaya Str., Khabarovsk, Russia, [A.P.Kovalev51@mail.ru](mailto:A.P.Kovalev51@mail.ru)

<sup>2</sup>Pacific National University, 136, Tikhookeanskaya St., Khabarovsk, Russia, [matagmat@mail.ru](mailto:matagmat@mail.ru)

<sup>3</sup>Bratsk State University; 40, Makarenko St., Bratsk, Russia, [as17vl@list.ru](mailto:as17vl@list.ru)

The average annual rates of forest death from industrial emissions in Russia amount to about 20 thousand hectares per year, the total area of plantings disturbed by their impact reaches 1,3 million hectares, including 15–20 % with irreversible consequences. Along with industrial enterprises, industrial logging, fires, unregulated recreation with the collection of wild plants, insect pests and forest diseases affect forest ecosystems. Accordingly, the general concept of «forestry» for disturbed forests should be transformed taking into account the multifactorial impact on forest biocenoses. Undoubtedly, disturbed forests require a different approach to the management of forestry in them, and the very concept of forestry is a transition to technogenic forestry, as a science studying the condition and rehabilitation of damaged plantations. The purpose of our work is to give a generalizing definition of technogenic forestry, taking into account the available developments, as well as the state of forest vegetation under the negative impact of various natural and anthropogenic factors. The main efforts were aimed at determining the impact of these factors on all components of the forest fund and forest growing conditions, as well as identifying priority forestry measures for the rehabilitation of forests and their restoration close to the initial state. A scheme of the main provisions of



technogenic forestry for ease of use and guidelines for the conduct of forestry in the territory of disturbed biocenoses has been compiled.

**Keywords:** forestry, technogenic forestry, negative impact, anthropogenic factors, rehabilitation measures.

Лесоводство можно рассматривать как любую деятельность в лесу, обеспечивающую удовлетворение потребностей человека в определенной продукции с сохранением всех функций существования биосферы и повышением продуктивности лесных сообществ. Первоначально под лесоводством понимались все мероприятия, целенаправленно проводившиеся в лесу. Так, В. Г. Нестеров под лесоводством понимал науку о жизни и выращивании леса [1].

М. Е. Ткаченко утверждал, что лесоводство – есть теория и практика выращивания леса [2].

Лесная энциклопедия определяет лесоводство, как науку о природе, методах выращивания и улучшения леса, повышения его продуктивности [3].

Терминологический словарь лесного хозяйства трактует лесоводство, как научную дисциплину, изучающую теорию, методы, способы и технологии сохранения неистощительного использования и воспроизводства леса и лесоразведения [4].

И. С. Мелехов считал, что лесоводство – это наука о природе леса, методах его выращивания в различных природных и производственно-экономических условиях, улучшения и повышения продуктивности [5].

В настоящее время в специализированной литературе описано довольно значительное количество видов лесоводства: таежное, горное, ландшафтное, тропическое и субтропическое, степное и лесостепное и т. д. [6, 7, 8, 9].

В. Г. Атрохин и В. Я. Курамшин предложили принципы ландшафтного лесоводства применительно к концепции оптимально-рекреационного леса. Экология леса и экология человека, представляющие собой диалектическое единство, согласно их взглядам, должны лежать в основе такого лесоводства.

Как считает С. В. Залесов, глубокую аргументацию для самостоятельного статуса таежного лесоводства дал И. С. Мелехов [10]. Таежные леса глобально экологически воздействуют на землю, и в то же время они наиболее активно эксплуатируются, причем эта тенденция сохранится на далекое будущее, поэтому лесоводство должно учитывать как эти обстоятельства, так и достаточно высокий уровень гомеостаза таежных лесных экологических систем.

Техногенное лесоводство исследователи обычно связывают только с воздействием промышленных предприятий на прилегающие лесные

территории, которое, несомненно, имеется. Существенное влияние на лесную среду, кроме промышленных выбросов, оказывает добыча полезных ископаемых и переработка минерального сырья. А. А. Мартынюк, изучая сосновые экосистемы в условиях аэротехногенного загрязнения, сделал вывод, что наиболее тесная положительная связь между содержанием техногенных элементов наблюдается в системе «снег–лесная подстилка», менее значимая в системах «снег–почва» и «подстилка–почва» [11]. Наибольшее загрязнение снега, лесной подстилки и почвы наблюдается в подкроновых, и, особенно, приствольных зонах древостоев. В условиях хронического загрязнения с приближением к источникам выбросов бонитет древостоев может снижаться на 1–2 класса, запас – в 1,6–1,7 раза.

Как отмечает В. И. Каменщикова, в условиях повышенного техногенного загрязнения почв существенно меняется численность и состав микробных сообществ, что негативно влияет на структурообразование, сложение, изменение водоудерживающей способности и водопроницаемости почв [12]. Изменение водного режима загрязненных почв негативно отражается на интенсивности биохимических процессов, осуществляемых микроорганизмами.

Т. А. Головина, изучая влияние техногенного загрязнения на микробиоту почвы соснового леса, отмечает, что под влиянием антропогенного загрязнения, в частности предприятий цветной металлургии, в почвах Челябинского городского бора в районе Карабаша наблюдается сокращение встречаемости микромицетов [13].

Л. Т. Крупская, В. П. Зверева и А. В. Леоненко, изучив влияние загрязнения отходами золоторассыпных месторождений на экосистемы Приморья и Приамурья, утверждают, что состояние растительности в районах техногенных систем, как правило, неудовлетворительное с точки зрения устойчивости существования и функционирования, самовоспроизведения и саморегуляции экосистем [14].

Аналогичные результаты были получены А. Л. Гребенюк и А. Г. Матвеевой, изучивших структуру лесов Приангарья [15]. Общая характеристика сосновых насаждений лесов Братского городского лесничества, подвергающихся воздействию как природных, так и антропогенных факторов, показывает снижение запаса сырораствующего леса и запасов на гектаре, продуктивности и устойчивости лесов к внешним отрицательным факторам.

Однако на наш взгляд, в результате того, что в лесном фонде практически не осталось неизмененных ландшафтов [16, 17, 18, 19, 20], предметом техногенного лесоводства должны стать все лесные насаждения, потому что антропогенное загрязнение почв и водоемов, снижение численности животных и птиц, ежегодные лесные пожары и

прочие факторы не могут не оказывать воздействия на лесную экосистему в целом.

Предлагаемые разными исследователями определения техногенного воздействия на лес и лесную среду в большой степени связаны с направлением их научной деятельности: промышленная ботаника, техногенная экология, техногенное лесоводство и т. д. [23, 24, 25, 26, 27]. Так, Л.И. Милютин, Л.Н. Скрипальщикова считают техногенное лесоводство более эффективным и универсальным направлением биологической науки по сравнению с промышленной ботаникой и дают свое определение техногенного лесоводства, как комплексной отрасли биологической науки, которая исследует состояние, функционирование, рост и развитие древесных растений и их сообществ в промышленной среде, а также обосновывает мероприятия по лесовосстановлению и лесоразведению в данной среде [27].

Обобщение имеющихся наработок применительно к лесным биоценозам позволяет сформулировать более широкое определение техногенного лесоводства как науки, изучающей закономерности неблагоприятного состояния лесов, вызванного воздействием целого ряда природных и антропогенных факторов, и нуждающихся в специальных реабилитационных мероприятиях по их адаптации, в том числе по восстановлению экологических и лесоводственных условий лесных сообществ (рис. 1). Прежде всего, это должны быть лесовосстановительные мероприятия в местах, где затруднено естественное воспроизводство лесов. На отдельных участках таких биоценозов требуется полная рекультивация не только почвы, но и растительных группировок. Не менее важными являются мероприятия по уходу за лесом, начиная с ювенильных стадий развития и до приспевающего древостоя включительно, то есть в течение 60-80 лет. Во избежание повторных критических ситуаций в лесном фонде требуются тщательные защитно-охранные мероприятия, позволяющие предотвратить значительные изменения в лесу.

Таким образом, техногенное лесоводство как наука устанавливает различные закономерности существования растительности, животного мира и водных объектов в нарушенных лесах со значительно ухудшившимися функциями, определяет основные негативные факторы воздействия на лесные экосистемы и предлагает приоритетные реабилитационные мероприятия по их восстановлению. Также можно сказать, что техногенное лесоводство – это наука, изучающая лесохозяйственно неблагоприятное состояние лесов, полученное под воздействием антропогенных и природных факторов и нуждающееся в специальных реабилитационных мероприятиях по их адаптации.

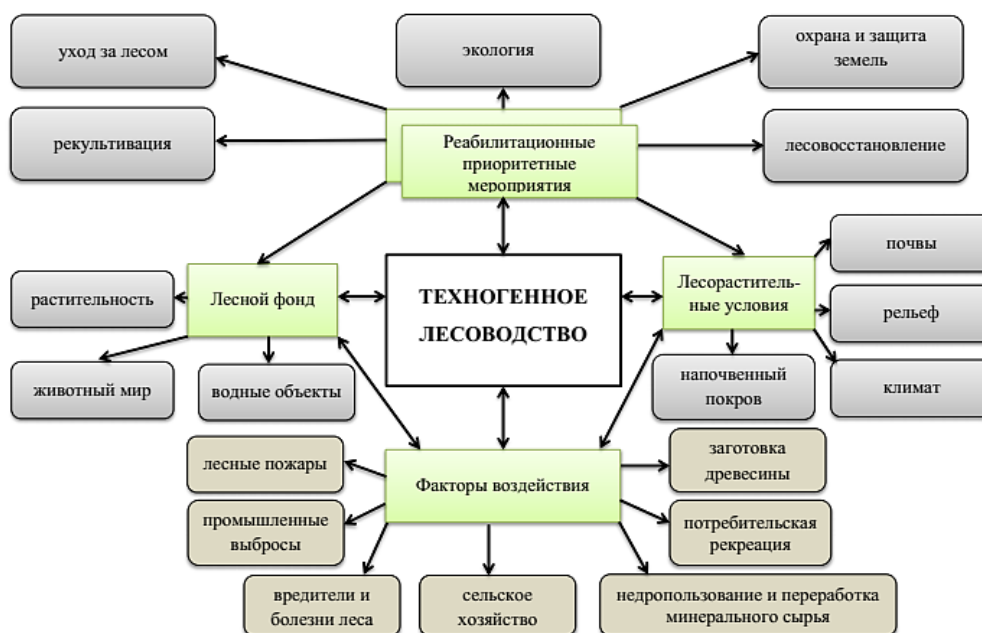


Рисунок 1 - Схема основных положений техногенного лесоводства

Техногенное лесоводство должно базироваться на интегральном (лесохозяйственном) показателе, адекватно отражающем нарушенное состояние лесов, то есть в насаждении имеются признаки, указывающие на состояние, не похожее на естественный ход формирования леса. Этими факторами могут быть: климатические, связанные с температурой, осадками, ветром и т. д., почвенные – зависящие от состава, влажности, лесной подстилки, геологические – рельеф, материнская порода, вулканы, водный сток и антропогенные – вызывающие техногенное загрязнение, рубки, лесные пожары и т. д.

Для назначения реабилитационных мероприятий следует прежде установить пределы устойчивости лесных сообществ к негативному воздействию различных факторов и их способность к возвращению в исходное состояние. На основе предельно допустимых значений, позволяющих сохранить ресурсный и экологический потенциалы, должны планироваться соответствующие реабилитационные мероприятия по уходу, защите, частичному лесовосстановлению наиболее устойчивыми породами или к полной замене растительного покрова и рекультивации местности [28, 29].

В целом же, существенных отличий техногенного и других видов лесоводства не имеется. Обязательным условием техногенного лесоводства является необходимость проведения реабилитационных мероприятий, направленных на восстановление нарушенных насаждений и лесной среды. В то же время, восстановление лесов подвергшихся негативному воздействию, это составная часть любого лесоводства, имеющего своей целью воспроизводство и неистощительное пользование

лесом. Поэтому, как бы не называли отдельные виды лесоводства, все они направлены на рациональное использование, улучшение качества и повышение продуктивности лесных биогеоценозов.

### **Литература**

1. Нестеров В. Г. Общее лесоводство. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1954. 655 с.
2. Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1955. 600 с.
3. Лесная энциклопедия. Т. 1. М.: Сов. энциклопедия, 1985. 563 с.
4. Лесное хозяйство: Терминологический словарь / Под общ. ред. А. Н. Филиппчука. М.: ВНИИЛМ, 2002. 480 с.
5. Мелехов И. С. Лесоводство. М: МГУЛ., 2003. 320 с.
6. Правдин Л. Ф. Тропическое и субтропическое лесоводство. М., 1969. 324 с.
7. Атрохин В. Г., Курамшин В. Я. Ландшафтное лесоводство. М: Экология, 1991. 176 с.
8. Пахучий В. В., Пахучая Л. М. Горное лесоводство: учеб. пос. Сыктывкар: СЛИ, 2013. 87 с.
9. Самсонова И. Д. Степное и горное лесоводство: учеб. пос. М: Лань, 2021. 116 с.
10. Залесов С. В. Лесоводство: учебник. Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. 295 с.
11. Мартынюк А. А. Сосновые экосистемы в условиях аэротехногенного загрязнения, их сохранение и реабилитация: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 2009. 38 с.
12. Каменщикова В. И. Влияние техногенного загрязнения на биофизические и биохимические свойства дерново-подзолистых почв таежно-лесной зоны // Вестник Пермского государственного университета. 2012. Вып. 2. Биология. С. 45-50.
13. Головина Т. А. Влияние техногенного загрязнения на микробиоту почвы соснового леса // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 7 (298). Вып. 2. Биология. С. 160-161.
14. Крупская Л. Т., Зверева В. П., Леоненко А. В. Влияние техногенных систем на окружающую среду в Приамурье и Приморье // Сибирский экологический журнал. 2013. № 2. С. 278-284.
15. Гребенюк А. Л., Матвеева А. Г. Типология сосновых насаждений в сложившейся урбосистеме // Системы. Методы. Технологии. 2022. № 2 (54). С. 176-183.
16. Кузмичев В. В. Оценка антропогенного воздействия на лесные экосистемы // Лесоведение. 1985. № 6. С. 3-11.
17. Скрипальщикова Л. Н., Харук Л. Н., Зубарева О. Н., Перевозникова В. Д., Грешина Н. Д. Экологический мониторинг

техногенных ландшафтов на основе наземных и дистанционных данных // География и природные ресурсы. 2002. № 3. С. 31-34.

18. Павлов И. Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2005. 360 с.

19. Лукина Н. В., Сухарева Т. А., Исаева Л. Г. Техногенные депрессии и восстановительные сукцессии в северо-таежных лесах. М.: Наука, 2005. 245 с.

20. Кушнир Е. А., Недбаева И. С., Трещевская Э. И. Оценка состояния лесных насаждений и почвенного покрова на участках рекультивации Кингисеппского месторождения фосфоритов // Труды СПбНИИЛХ. № 1. 2021. С. 161-165.

21. Ковалев А. П. Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока. Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2004. 270 с.

22. Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования / под ред. А. П. Ковалева. Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2009. 470 с.

23. Реймерс Н. Ф. Экология. Теория, законы, принципы и гипотезы. М.: Россия Молодая, 1975. 367 с.

24. Кондратюк Е. К., Тарабрин В. П., Бакланов В. И. и др. Промышленная ботаника. Киев: Наук. думка, 1980. 258 с.

25. Глухов А. З., Харкота А. И. Современная концепция развития промышленной ботаники // Промышленная ботаника. 2006. Вып. 6. С. 3-14.

26. Архипов М. В. и др. Экологическая и техносферная безопасность: учеб. пос. Ч. I. / под ред. А.И. Семячкова. Екатеринбург: Изд-во Уральск. гос. горн. ун-та, 2017. 177 с.

27. Милютин Л. И., Скрипальщикова Л. Н. Проблемы и перспективы техногенного лесоводства // Сибирский лесной журнал. 2020. № 6. С. 81-85.

28. Дюкарев В. Н. и др. Методика ландшафтно-экологического планирования устойчивого управления лесами в Дальневосточном экорегионе: рекомендательно-методические материалы. Владивосток, 2001. 72 с.

29. Поляков А. К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды. Донецк: Ноулидж, 2009. 268 с.

## **ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОТАКСОВОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

**В.А. Корякин**

141202, Российская Федерация, Московская область, г. Пушкино, Институтская, 15,  
ФБУ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации  
лесного хозяйства

Описаны основные проблемы лесотаксового районирования территории Дальневосточного федерального округа. Предложены и научно обоснованы методические приемы, позволяющие выполнить детализацию лесотаксового районирования территории Дальневосточного федерального округа с учетом выделения арктической зоны приоритетного развития и данных о полноте освоения расчетной лесосеки.

## **CHALLENGES OF FOREST MENSURATION ZONING OF THE TERRITORY OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT**

**V.A. Koryakin**

141202, Russian Federation, Moscow region, Pushkino, Institutskya, 15,  
Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry

The main problems of forest mensuration zoning of the territory of the Far Eastern Federal District are described. Methodological procedures are proposed and scientifically substantiated that make it possible to carry out the detailing of the forest mensuration zoning of the territory of the Far Eastern Federal District, taking into account the allocation of the Arctic zone of priority development and data on the efficiency of the forest exploitation of the rated wood cutting areas.

В соответствии с Федеральным законом от 05.12.2022 г. № 466-ФЗ «О Федеральном бюджете на 2023 год и плановый период 2024 и 2025 годов» Федеральное агентство лесного хозяйства определено главным администратором платы за использование лесов, зачисляемой в федеральный бюджет. Для осуществления указанных полномочий необходимо систематическое совершенствование территориальной дифференциации минимальных ставок платы за использование лесов для заготовки древесины, которое позволяет обеспечить равные экономические условия для лесопользователей и повысить эффективность устойчивого управления лесами.

Действующая структура лесотаксового районирования отражена в Постановлении Правительства Российской Федерации от 22 мая 2007 года

№310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» - в прошлом году ему исполнилось 15 лет. Территория Российской Федерации для основных пород лесных насаждений разделена на 53 лесотаксовых района и на 4 лесотаксовых пояса для неосновных лесных пород. Средняя площадь лесотаксового района для основных пород лесных насаждений составляет 22 млн. га. В настоящее время в одном лесотаксовом районе находятся: Архангельская и Вологодская области, Ненецкий автономный округ; Новгородская, Псковская и Тверская области; Владимирская, Ивановская и Ярославская области; Костромская и Кировская области; Брянская, Калужская и Смоленская области; Орловская и Тульская области; Республика Марий Эл и Республика Татарстан и т.д.

Сложным является лесотаксовое районирование Сибирского и Дальневосточного федерального округов, так как разделение на лесотаксовые районы выполнено в разрезе лесничеств и лесопарков, расположенных на землях административных образований разных субъектов Российской Федерации. Имеют место факты, когда лесотаксовое районирование не учитывает современное административно-территориальное устройство регионов – яркий пример 1 и 2 Эвенкийские лесотаксовые районы. Для Дальневосточного федерального округа, разделенного на 12 лесотаксовых районов, средняя площадь района составляет 57,9 млн. га, то есть площадь одного лесотаксового района чуть больше площади Франции.

Дальневосточный федеральный округ в настоящее время разделен на:

Первый Восточно-Сибирский лесотаксовый район – включает в себя лесничество и лесопарки, расположенные на территории Балецкого, Борзинского, Карымского, Красночикойского, Могочинского, Нерчинского, Оловянинского, Петровск-Забайкальского, Сретенского, Улетовского, Хилокского, Чернышевского, Читинского, Шилкинского районов Забайкальского края;

Второй Восточно-Сибирский лесотаксовый район – включает в себя лесничества и лесопарки, расположенные на землях Акшинского, Александрово-Заводского, Газимуро-Заводского, Забайкальского, Калганского, Кыринского, Нерчинско-Заводского, Ононского, Приаргунского, Шелопугинского районов Забайкальского края, а также на землях Окинского (кроме водоохранной зоны озера Байкал), Тункинского (кроме водоохранной зоны озера Байкал) районов Республики Бурятия;

Третий Восточно-Сибирский лесотаксовый район - включает в себя лесничества и лесопарки, расположенные на территории Баунтовского, Еравнинского, Муйского районов Республики Бурятия, на землях Алданского, Верхнеколымского (горная часть), Верхоянского, Кобяйского (горная часть), Момского, Нерюнгринского, Нижнеколымского (горная



часть), Оймяконского, Олекминского (горная часть), Среднеколымского (горная часть), Томпонского, Усть-Майского (горная часть), Усть-Янского, Эвено-Бытантайского районов, Республика Саха (Якутия);

Четвертый Восточно-Сибирский лесотаксовый район – включает в себя лесничества и лесопарки, расположенные на землях Баргузинского, Бичурского, Джидинского, Заиграевского, Закаменского, Иволгинского, Кабанского, Кижингинского, Курумканского, Кяхтинского, Мухоршибирского, Окинского (водоохранная зона озера Байкал), Октябрьского, Прибайкальского, Северо-Байкальского, Селенгинского, Советского, Тарбагатайского, Тункинского (водоохранная зона озера Байкал), Хоринского, Железнодорожного районов Республики Бурятия, на землях Агинского, Дульдургинского, Могойтуйского районов Забайкальского края;

Шестой Восточно-Сибирский лесотаксовый район – включает в себя лесничества и лесопарки, расположенные на территории Абыйского, Аллаиховского, Амгинского, Анабарского, Булунского, Верхневилуйского, Верхнеколымского (равнинная часть), Вилуйского, Горного, Жиганского, Кобяйского (равнинная часть), Ленского, Мегино-Кангаласского, Мирнинского, Намского, Нижнеколымского (равнинная часть), Нюрбинского, Олекминского (равнинная часть), Оленекского, Среднеколымского (равнинная часть), Сунтарского, Таттинского, Усть-Алданского, Усть-Майского (равнинная часть), Хангаласского, Чурапчинского, Якутского районов Республики Саха (Якутия);

Амурский лесотаксовый район – включает в себя все лесничества и лесопарки Амурской области;

Чукотский лесотаксовый район – включает в себя все лесничества и лесопарки Чукотского автономного округа;

Магаданский лесотаксовый район – включает в себя все лесничества и лесопарки Магаданской области;

Хабаровский лесотаксовый район – включает в себя все лесничества и лесопарки Хабаровского края и Еврейской автономной области;

Приморский лесотаксовый район – включает в себя все лесничества и лесопарки Приморского края;

Камчатский лесотаксовый район – включает в себя все лесничества и лесопарки Камчатского края;

Сахалинский лесотаксовый район – включает в себя все лесничества и лесопарки Сахалинской области.

Существующая система лесотаксового районирования является правопреемником советской лесной промышленности и привязана к водному и железнодорожному транспорту. Минимальная ставка платы определяется путем расчета лесной ренты для худших по условиям эксплуатации лесным участкам и получается чем больше площадь лесотаксового района, тем ниже минимальная ставка. По сути, древесина

на корню в Дальневосточном федеральном округе реализуется только оптом, а значит значительно дешевле, чем в розницу.

Учитывая экономическую и географическую природу лесного хозяйства, практические аспекты рыночной экономики и опыт уже действующей системы лесотаксового районирования, был сформирован перечень факторов, куда вошли, в том числе, и два лесохозяйственных показателя, а именно «Лесистость территории» и «Площадь покрытая лесом». Два этих критерия действительно позволяют научно обосновать разбиение полирегиональных лесотаксовых районов на монорегиональные, но при разделении крупных субъектов Российской Федерации на несколько лесотаксовых районов их оказалось явно недостаточно.

Недостатком использования только этих факторов являлось и то, что не учитывалась степень хозяйственного использования лесов в конкретном субъекте Российской Федерации или его части. Одним из вариантов решения проблемы стало введение еще одного показателя необходимого при дроблении крупных субъектов Российской Федерации, а именно – процента использования расчетной лесосеки.

Расчетная лесосека – это научно обоснованный объем заготовки древесины за год в границах определенной территории. Расчетная лесосека определяется для отдельного арендатора, участкового лесничества, лесничества, субъекта Российской Федерации, страны в целом и любого выделенного лесного участка. Расчетная лесосека и мера ее использования – является синтетическим показателем, так как одновременно показывает эффективность и лесного хозяйства и лесной промышленности, а также может быть определена отдельно для категорий защитности лесов.

Увеличение размера расчетной лесосеки – по своей экономической сути является конечным итогом достижения цели лесного хозяйства – «сохранение и преумножение лесных богатств». Расчетная лесосека в Российской Федерации составляет 727 млн куб. м., в том числе по хвойному хозяйству – 399,4 млн куб. м.

Доля использования расчетной лесосеки в целом по Российской Федерации – 31 %. Доля использования расчетной лесосеки при аренде – 67 %. Доля освоения расчетной лесосеки в спелых и перестойных лесах – 22,8 %. Доля освоения расчетной лесосеки в спелых и перестойных лесах по хвойному хозяйству – 23,5 %.

В Дальневосточном федеральном округе расчетная лесосека составляет 119,6 млн куб. м., в том числе по хвойному хозяйству – 96,7 млн куб. м. Доля освоения расчетной лесосеки в спелых и перестойных лесах Дальнего Востока – 10,8 % - в два раза меньше чем в целом по стране. Доля освоения расчетной лесосеки в спелых и перестойных лесах по хвойному хозяйству еще ниже – 10,3 %

На первом этапе совершенствования лесотаксового районирования Дальневосточного федерального округа необходимо наименование всех

лесотаксовых районов привести в соответствие с административно-территориальным делением страны. Для каждого субъекта Российской Федерации входящего в Дальневосточный федеральный округ должен быть выделен минимум один лесотаксовый район. Так, Еврейская автономная область должна быть отделена от Хабаровского лесотаксового района. Для Еврейской автономной области рассчитываются новые значения минимальных ставок платы.

На втором этапе совершенствования лесотаксового районирования Дальневосточного федерального округа выделяются отдельные лесотаксовые районы для арктической зоны республики Саха (Якутия) и уточняется лесотаксовое районирование республики Бурятия и Забайкальского края.

На третьем этапе - при разнице в доле использования расчетной лесосеки более 10 % в лесничествах, входящих в один лесотаксовый район, выделяются новые лесотаксовые районы. Все участковые лесничества и лесничества, процент освоение расчетной лесосеки в которых менее 10 % также выделяются в отдельные лесотаксовые районы, для которых рассчитанный с использованием рентного подхода размер минимальных ставок применяется с понижающим коэффициентом с целью повышения их инвестиционной привлекательности и экономической доступности.

При ценообразовании в районах с благоприятными условиями заготовки, где превышение действующей ставки платы над минимальной достаточно велико, необходимо учитывать и так называемый резерв стартовой цены. Шаг аукциона ограничен Лесным кодексом - не более 5% стартовой цены, что дает лесопользователям возможность в процессе аукциона на право заготовки ресурсов невысокого качества ограничиться небольшой надбавкой к стартовой цене. Существенное превышение действующей ставки платы над минимальной (а именно такая картина наблюдается в Дальневосточном федеральном округе – превышение составляет 2,6 раза) может говорить о том, что ресурсы хорошего качества и стартовая цена может быть повышена внутри этого превышения безболезненно для лесопользователей. Повышение минимальной ставки платы повлечет за собой повышение стартовой цены аукциона или нижней планки торгов. Конкурирующие между собой лесопользователи, чтобы добиться победы на аукционе, будут делать более высокие предложения, отталкиваясь от более высокой нижней планки торгов.

В итоге в районах с более благоприятными условиями для заготовки древесины и хорошим качеством ресурса доход от заготовки древесины в целом увеличится, так как объем заготовки останется на прежнем уровне, а минимальная ставка будет выше и потянет за собой фактическую. При этом необходимо учитывать возможность некоторого перераспределения доходов, поступающих в бюджетную систему, в случае, если действующая ставка платы после повышения стартовой цены останется на прежнем

уровне: так как доход от заготовки древесины в размере минимальной платы поступает в федеральный бюджет, а доход в размере превышения над минимальной платой – в бюджет субъекта Российской Федерации, поступления в федеральный бюджет могут увеличиться, а в бюджет субъекта Российской Федерации уменьшиться. В Дальневосточном федеральном округе оснований для таких опасений нет - в лесотаксовых районах с благоприятными условиями заготовки и ресурсами хорошего качества следует ожидать повышения действующей ставки по отношению к существующей пропорционально повышению стартовой цены. В районах, в которых условия для заготовки древесины менее благоприятные, ныне отсутствующий доход появится за счет привлечения туда лесопользователей и начала заготовки по очень низким ставкам.

В долгосрочной перспективе в Дальневосточном федеральном округе целесообразно выделение отдельных лесотаксовых районов, которые находятся в зоне экономического притяжения строящихся и реконструируемых в настоящее время магистральных железных дорог. Такие лесотаксовые районы целесообразно в первоочередном порядке выделить в Республике Саха (Якутия) и Хабаровском крае.

УДК: 630\*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕНТРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**А.Г. Макаров, В.К. Заусаев**

Россия, 680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»

Россия, 680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71

ФБУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»

**Аннотация:** Рассматривается возможность и перспективы развития строительных технологий на основе инженерной древесины на Дальнем Востоке России. Обосновывается необходимость создания межотраслевых научных Центров (Центров компетенций), организации и координации научных поисков в данном направлении, внесения соответствующих изменений в отраслевые документы стратегического планирования.

**Ключевые слова:** домостроение, инженерная древесина, лесная продукция, межотраслевая интеграция, строительные технологии.

## **FORMATION OF COMPETENCE CENTERS AS A NECESSARY CONDITION FOR THE INTENSIFICATION OF FORESTRY ACTIVITIES**

**A.G. Makarov, V.K. Zausaev**

Russia, 680035, Khabarovsk, Tikhookeanskaya str., 136, Pacific National University  
Russia, 680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Far East Forestry Research  
Institute

**Abstract:** The possibility and prospects of development of construction technologies based on engineered wood in the Russian Far East are considered. The necessity of creating intersectoral research centers (Competence Centers), organizing and coordinating scientific research in this direction, making appropriate changes to sectoral strategic planning documents is substantiated.

**Keywords:** house building, engineered wood, forest products, intersectoral integration, construction technologies.

В соответствии со Стратегией пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года субъекты Российской Федерации, расположенные на Дальнем Востоке, отнесены к геостратегическим территориям, имеющим особое значение для обеспечения устойчивого социально-экономического развития, территориальной целостности и безопасности Российской Федерации.

В Национальной программе социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года предусматриваются мероприятия, направленные на ускорение экономического роста, в том числе за счёт развития лесоперерабатывающей промышленности, как отрасли специализации макрорегиона.

Для создания условий ускоренных темпов роста производства конкурентоспособной и высокотехнологичной лесной продукции, повышения ее качества до мировых стандартов и в целях инновационного обеспечения этого процесса необходимо развитие исследований и организация научных поисков по разработке новых технологий высокой степени индустриализации на основе инженерной древесины. Развитие данного направления исследований тесно связано с государственной политикой, направленной на создание комфортной среды для проживания населения на Дальнем Востоке России, а также с перспективной национальной идеей: «Развитие строительных технологий на основе инженерной древесины - необходимое условие сбережения российского Дальнего Востока».

Главное направление этой идеи является разработка технологий для строительства зданий с учётом мирового опыта. Для строительства зданий используются различные строительные материалы, но учитывая наличие лесных ресурсов макрорегиона и их способность естественного воспроизводства, предпочтение и соответствующая государственная поддержка должна быть предоставлена развитию строительных

технологий на основе инженерной древесины. При этом формируется не только внутренний (региональный) рынок лесной продукции, но и тиражирование передовых технологий в другие регионы, а также экспорт в страны АТР. Мощный импульс развития получают деревообработка и воспроизводство леса на основе межотраслевой интеграции со строительной отраслью.

В этой связи научным сообществом Хабаровского края в сотрудничестве со специалистами и руководителями министерств Правительства Хабаровского края подготовлен текст предложений для новой редакции Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 г. (далее - Стратегия).

За основу разработки данных предложений в Стратегию определены три основных критерия:

- геостратегическая значимость региона (национальная безопасность), сбережение российского Дальнего Востока;
- отраслевая специфика лесопромышленного комплекса Дальнего Востока;
- научно-техническая модернизация ЛПК на основе межотраслевой интеграции.

Вместе с тем при утверждении текста новой редакции Стратегии не менее важным и актуальным является обеспечение синхронизации предлагаемых положений с положениями действующих стратегических документов:

- Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г., утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.10.2022 № 3268-р;
- Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 №642;
- Указом Президента Российской Федерации от 7.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Концепцией технологического развития на период до 2030 г., утверждённой Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 № 1315-р;
- Сводной стратегией развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 9.09.2023 № 2436-р.

Реализация предложений по созданию межотраслевых научных центров (Центров компетенций), организации и координации прикладных

НИОКР в сфере строительных технологий на основе инженерной древесины будет иметь мультипликативный эффект и позволит более успешно решать многие вопросы социально-экономического развития Дальнего Востока России.

УДК 630\*5

## **ОСОБЕННОСТИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СФЕРЕ ОБОРОТА ДРЕВЕСИНЫ И СДЕЛОК С НЕЙ**

**А.М. Орлов<sup>1,2</sup>, О.С. Громыко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, д. 71; e-mail: dvniilh@inbox.ru

<sup>2</sup>ФГБУН «Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук» (ИВЭП ДВО РАН), 680000, Россия, г. Хабаровск, ул. Дикопольцева, д. 56

Большое количество нормативно-правовых документов, принятых в последнее время, создало правовую базу для решения проблем с незаконными рубками и декриминализации лесного комплекса в Российской Федерации. Это подтверждают статистические данные, которые показывают, что число зарегистрированных случаев незаконных рубок в Хабаровском и Приморском краях устойчиво снижается.

## **FEATURES OF LEGISLATION IN THE FIELD OF TIMBER CIRCULATION AND TRANSACTIONS WITH IT**

**A.M. Orlov<sup>1,2</sup>, O.S. Gromyko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Far East Forestry Research Institute (FEFRI), 680020, Russian Federation, Khabarovsk city, Volochaevskaya street, 71; e-mail: dvniilh@inbox.ru

<sup>2</sup>The Institute of Water and Environmental Sciences of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 680000, Russian Federation, Khabarovsk city, Dikopoltseva Street, 56

A large number of regulatory documents adopted recently have created a legal framework for solving problems with illegal logging and decriminalization of the forestry sector in the Russian Federation. This is confirmed by statistical data, which show that the number of registered cases of illegal logging in the Khabarovsk and Primorsky territories is steadily decreasing.

В настоящее время лесное законодательство, после принятия большого количества нормативно-правовых документов, окончательно создало правовую базу для решения важнейших задач поставленных Президентом Российской Федерации на совещании по вопросам развития и декриминализации лесного комплекса, состоявшимся 29 сентября 2020

года, по результатам которого утверждены 55 поручений (утв. Президентом РФ 06.11.2020 № Пр-1816).

Правительству Российской Федерации совместно с Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации было поручено обеспечить внесение в законодательство Российской Федерации следующих изменений:

1) создание единой федеральной государственной информационной системы лесного комплекса (ФГИС ЛК), в целях:

обеспечения прослеживаемости древесины от ее заготовки до производства продукции переработки древесины;

ведения государственного лесного реестра в электронной форме уполномоченным ФОИВ;

оформления в электронной форме сопроводительных документов на древесину и продукцию переработки древесины;

учета сделок с древесиной и продукцией переработки древесины, а также учета мест (пунктов) складирования древесины;

исключения возможности оформления документов на древесину в случае представления недостоверной информации (о месте и объеме, видовом (породном) и сортиментном составе);

2) использование ЛесЕГАИС до ввода в эксплуатацию ФГИС ЛК;

3) унификация понятийного аппарата (лесной комплекс, древесина, продукция переработки древесины, лесоматериалы, глубокая переработка древесины, необработанная древесина, грубо обработанная древесина;

4) установление требований к местам (пунктам) складирования древесины, оснащение таких мест (пунктов) техническими средствами контроля;

Правительству Российской Федерации:

1) обеспечить ввод в эксплуатацию ФГИС ЛК в постоянном режиме;

2) обеспечить работу модернизированной ЛесЕГАИС;

Важным решением является поручение Президента РФ о полном запрете с 01 января 2022 года на вывоз из страны необработанной или грубо обработанной древесины. Кабинет министров РФ образовал правительственную комиссию по вопросам развития лесного комплекса. Разработан «План мероприятий по декриминализации и развитию лесного комплекса, утвержденный 01.10.2020 № 9282-П11 Зампредом Правительства РФ В.В. Абрамченко [1]. Ранее утвержден состав рабочей группы по борьбе с незаконным оборотом древесины, куда вошли представители руководства обеих палат парламента, Генпрокуратуры, ФСБ, МВД, ФТС, ФНС, ФАС, Минприроды, Рослесхоза, Росприроднадзора, Минфина, Минпромторга и Минэкономразвития.

Федеральные законы, принятые: в 2021 году № 3-ФЗ от 04.02.2021 "О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования



правового регулирования лесных отношений" [2] и ранее в 2013 году № 415-ФЗ от 28.12.2013 «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» [3] – стали одними из основных инструментов в решении проблемы незаконных рубок.

Нормы 3-ФЗ, вступившие в силу:

- функции оператора ЛесЕГАИС возложены Рослесхозом на подведомственное ему учреждение;

- в ЛесЕГАИС заносятся сведения о юридических лицах и их филиалах, код по общероссийскому классификатору предприятий и организаций;

- сведения в ЛесЕГАИС о цене сделки;

- сведения в ЛесЕГАИС о местоположении мест складирования древесины, объектов лесоперерабатывающей инфраструктуры, о производственных мощностях объектов лесоперерабатывающей инфраструктуры;

- сведения в ЛесЕГАИС о машинах, предназначенных для рубки лесных насаждений и используемых лицом, осуществляющим использование лесов, при осуществлении мероприятий по сохранению лесов и при заготовке древесины, и об автотранспортных средствах, осуществляющих транспортировку древесины;

- органы госвласти субъектов Российской Федерации в трёхдневный срок обязаны вносить сведения о принятии проекта освоения лесов;

- доступ внешних пользователей к ЛесЕГАИС осуществляется с использованием единой системы идентификации и аутентификации;

- запрет арендаторам субаренды и перенайма;

- административное обследование лесов.

Приняты следующие нормативно-правовые акты:

- электронный сопроводительный документ (включая специальное программное обеспечение);

- определение характеристик древесины и порядок ее учета;

- отчет о балансе древесины в местах складирования древесины;

- отчет о производстве продукции из древесины в местах переработки древесины;

- требования к размещению и характеристикам складов древесины;

- административное обследование лесов;

- федеральный государственный надзор в сфере оборота древесины;

- расширение перечня видов древесины;

- лесная декларация в электронной форме;

- государственный лесной реестр во ФГИС ЛК – порядок ведения, формы и регламенты;

- специальное программное обеспечение для формирования документов по ОЗВЛ.

Для оценки эффективности внедрения законодательных норм требуется анализ правоприменительной практики государственными органами, уполномоченными в сфере лесных отношений. Это особенно актуально для Хабаровского и Приморского краев, представляющих собой лесопромышленную агломерацию, где ежегодный объем заготовки составляет порядка 11 млн м<sup>3</sup> древесины. Доля ценных пород - около 0,7 млн м<sup>3</sup>, а их экспорт превышает 80 % от общего объема экспорта ценных пород РФ [4].

Нарушениями лесного законодательства и незаконными рубками в Хабаровском крае занимается отдел лесного контроля (надзора) и лесной охраны Министерства лесного хозяйства и лесопереработки, в Приморском крае - обособленный отдел лесного контроля Министерства лесного хозяйства и охраны объектов животного мира.

В Приморском крае в 2020-2021 годах произошли масштабные изменения в отношении борьбы с незаконными рубками, в частности было усилено межведомственное взаимодействия органов госуправления, в министерстве создано аналитическое подразделение, организовано масштабное изъятие техники «черных лесорубов», увеличена численность лесной охраны в наиболее неблагополучных лесничествах. В результате произошло значительное снижение количества незаконных рубок – по объему в 3,5 раза, по ущербу в 4,1 раза. При этом значительно увеличилось число установленных лиц при незаконных рубках с 21 % в 2021 году до 44 % в 2022 году. Всего с 2021 года было изъято более 130 единиц специализированной лесозаготовительной техники. Стоимость отдельных комплексов превышает 50 млн рублей.

Сведения о выявленных случаях незаконных рубок в Приморском и Хабаровском краях за период 2013-2021 годы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о выявленных случаях незаконных рубок\*

Годы	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Приморский край</b>									
Количество случаев	509	354	349	340	331	274	290	300	345
Объем, куб. м	27 595	22 190	15 236	15 654	16 033	9 409	23 753	57 531	56 887
Ущерб, тыс. руб.	1 617 649	1 051 098	656 429	772 689	774 310	932 302	1 643 101	3 322 641	4 199 731
<b>Хабаровский край</b>									
Количество случаев	405	379	399	404	303	243	235	204	170
Объем, куб. м	22 072	26 909	21 954	20 168	16 866	9 395	17 933	18 974	8 870
Ущерб, тыс. руб.	680 010	717 451	604 054	1 078 242	397 077	477 876	402 521	314 004	478 239
<b>Итого по Хабаровскому и Приморскому краям</b>									
Количество случаев	914	733	748	744	634	517	525	504	515

Годы	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Объем, куб. м	77 262	49 099	52 426	35 822	32 899	18 803	41 686	76 505	65 757
Ущерб, тыс. руб.	2 297 658	1 768 549	1 260 482	1 850 930	1 171 388	1 410 178	2 045 622	3 636 645	4 677 970

\*Данные Департамента лесного хозяйства по ДФО

Число зарегистрированных случаев незаконных рубок устойчиво снижается. Увеличения ущерба за последние годы связано с изменением методики расчета.

Отдельно стоит отметить то, что в Приморском и Хабаровском краях была запущена и официально принята в эксплуатацию система «Кедр», представляющая собой цифровую платформу, в основе которой лежит интерактивная карта, на которой визуализируются всевозможные данные, необходимые для охраны лесов от незаконных рубок. Зона анализа в Приморье в настоящий момент представлена тремя тестовыми лесничествами (Рощинским, Дальнереченским и Уссурийским). Планируется расширить зону эксплуатации еще на три лесничества (Чугуевское, Сергеевское и Кавалеровское). В Хабаровском крае система работает на территории шести тестовых лесничеств (Аванское, Бикинское, Оборское, Хорское, Мухенское и Сукпайское). В Хабаровском крае был избран «административный» подход в работе с системой «Кедр»: проверка подлежат все (или подавляющее большинство) полученных сигналов о лесоизменениях. В Приморском крае был избран «вспомогательный» подход: проверка самих сигналов не регламентируется и не является обязательной, однако, при этом инспекторы планируют свои полевые рейды, ориентируясь на сигналы, поступившие из системы «Кедр». На стадии тестирования системы в 2015-2017 гг. было выявлено 37 незаконных рубок в вегетационный период и 13 незаконных рубок в снежный/безлиственный период. Общий объем незаконных рубок составил 3 903 м<sup>3</sup>, а ущерб - более 639,8 млн руб. Информация по фактам незаконных рубок, которые были выявлены созданными мобильными группам начиная с середины 2017 года приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Информация по фактам незаконных рубок, выявленных мобильными группами по сигналам системы «Кедр»

Годы	2017	2018*	2019	2020	Итого за время эксплуатации
<b>Приморский край</b>					
Количество выявленных незаконных рубок	17	3	13	11	44
Объем, м <sup>3</sup>	331,71	64,62	483,94	249,45	1129,72
Ущерб, млн руб.	24,3	8,9	31,9	27,4	92,5
<b>Хабаровский край</b>					
Количество выявленных	1	5	6	2	14

Годы	2017	2018*	2019	2020	Итого за время эксплуатации
незаконных рубок					
Объем, м <sup>3</sup>	84,69	530,7	1396,18	397,7	2409,27
Ущерб, млн руб.	3,8	45,7	61,8	12,6	123,9

\*по 2018 году информация только за второе полугодие с июля по декабрь

Всего с момента запуска системы четыре мобильные группы, созданные для работы с системой «Кедр», выявили 100 незаконных рубок, общим объемом 7 442 м<sup>3</sup> и ущербом 856,2 млн руб.

В целом можно констатировать, что принятые после поручения Президента РФ от 06.11.2020 № Пр-1816 законодательные меры вывели учет и контроль за оборотом лесопродукции на совершенно иной, современный технологический уровень, что, несомненно, окажет решающее влияние на снижение незаконной деятельности в лесу. Точка «легализации» незаконно срубленной древесины переместилась на лесосеку, следовательно, на любых других этапах легализация стала практически невозможна, профилактические и контрольные мероприятия должны быть преимущественно сосредоточены на этой части технологической цепочки.

### Литература

1. План мероприятий по декриминализации и развитию лесного комплекса, утвержденный 01.10.2020 № 9282-П11 Зампредом Правительства РФ В.В. Абрамченко – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [201001.Лесной-комплекс.План-борьбы.pdf](#) - Яндекс.Документы (yandex.ru) (дата обращения 17.09.2023).

2. О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования правового регулирования лесных отношений: Федеральный закон от 04.02.2021 № 3-ФЗ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_375977/?ysclid=la6dbth04t712173454](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375977/?ysclid=la6dbth04t712173454) (дата обращения 17.09.2023).

3. О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федеральный закон от 28.12.2013 № 415-ФЗ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156534/?ysclid=la6d1q2q1c863910090](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156534/?ysclid=la6d1q2q1c863910090) (дата обращения 15.09.2023).

4. О проблемах и перспективах заготовки древесины в лесах Дальнего Востока / А. М. Орлов, А. П. Ковалев, О. С. Громыко, Ю. А. Грищенко // Природообустройство. – 2022. – № 2. – С. 108-115. – DOI 10.26897/1997-6011-2022-2-108-115. – EDN SOMMIM.

## **ПРАКТИКА МНОГОЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

**А.М. Орлов<sup>1,2</sup>, Н.Н. Панкратова<sup>1</sup>, В.В. Позднякова<sup>1</sup>, Ю.А. Грищенко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФБУ «ДальНИИЛХ», г. Хабаровск, Россия

<sup>2</sup>ИВЭП ДВО РАН, Хабаровск, Россия

Использование лесов в нескольких целях является одним из важнейших критериев устойчивого развития, а также рационального, непрерывного, неистощительного использования лесных ресурсов. Один и тот же лесной участок может и должен использоваться в нескольких целях, основанных не только на традиционном потреблении древесины. Проведенный анализ практики многоцелевого использования лесов на территории Дальнего Востока выявил проблемы правового регулирования на арендуемых участках.

## **PRACTICE OF MULTI-PURPOSE USE OF FORESTS IN THE TERRITORY OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT**

**A.M. Orlov<sup>1,2</sup>, N.N. Pankratova<sup>1</sup>, V.V. Pozdnyakova<sup>1</sup>, Yu.A. Grishchenova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Far East research institute of forestry, Khabarovsk, Russia

<sup>2</sup>Institute of water and ecological problem of the Far East branch of the Russian academy of sciences, Khabarovsk, Russia, E-mail: [dvniilh@inbox.ru](mailto:dvniilh@inbox.ru)

The use of forests for several purposes is one of the most important criteria for sustainable development, as well as rational, continuous, sustainable use of forest resources. The same forest area can and should be used for several purposes, based not only on traditional wood consumption. The analysis of the practice of multi-purpose use of forests in the Far East revealed problems of legal regulation in leased areas.

Россия является членом мирового сообщества и тенденции развития внутреннего законодательства неотделимы от тенденций развития международных законов в области экологии. Сохранение биоразнообразия является важнейшим аспектом в условиях интенсификации промышленного освоения природных ресурсов. Российская Федерация является участником основополагающих международных соглашений в области экологии и защиты окружающей среды, в частности Конвенции о биологическом разнообразии (Convention on Biological Diversity) [1]. Это международное соглашение, было принято на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-

Жанейро (Бразилия) 5 июня 1992 года, целями которой, в том числе, являются сохранение биоразнообразия, устойчивое использование его компонентов, что возможно при соблюдении принципов устойчивого управления лесами. Одним из важнейших критериев устойчивого развития является обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах, что нашло отражение в действующем лесном законодательстве, в частности в статье 1 Лесного Кодекса Российской Федерации [2]. Смысл заложенного законодателем понятия «многоцелевое» исходит из понимания того, что один и тот же лесной участок может использоваться в нескольких целях (видах), изложенных в ст. 25 ЛК РФ и основанных не только на традиционном потреблении древесины, но и на использовании лесных участков под различные виды хозяйственной и промышленной деятельности, например заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов [3], а также геологоразведка и разработка месторождений полезных ископаемых, строительство и содержание линейных, водных объектов, рекреация. Это позволяет существенно увеличить потенциальный доход с единицы лесной площади, который при соответствующей организации извлечения лесного дохода способен покрыть затраты на содержание лесного фонда. Особенность лесного законодательства проявляется в том, что использование лесов можно осуществлять с изъятием или без изъятия лесных ресурсов; с предоставлением, или без предоставления лесного участка.

Однако в правоприменительной практике возникают сложности, препятствующие реализации, заложенных в законодательстве прав. Например, лесное законодательство о многоцелевом и комплексном использовании лесов вступает в противоречие с гражданским законодательством, по которому лесной участок, переданный в аренду по одному виду пользования, не может быть передан в аренду этому же или другому лицу для других целей. Несовершенство механизма правового регулирования сочетания нескольких видов пользования на одном лесном участке, препятствует организации многоцелевого комплексного и рационального лесопользования и не позволяет извлекать потенциальный лесной доход [4]

Возможны два варианта использования лесов в нескольких целях:

- один пользователь на одном участке занимается несколькими видами использования лесов;

- несколько пользователей на одном участке занимаются разными видами использования лесов.

По первому варианту основная и практически единственная проблема состоит в том, что действующее законодательство не позволяет

пользователю без аукциона (конкурса) заниматься другими видами использования лесов, не заявленными изначально.

В качестве возможных путей решения предлагаются следующие варианты:

- выделение в лесных планах зон многоцелевого использования лесов, свободных от заготовки древесины;

- установление перечня совместимых видов возможного лесопользования на одном лесном участке, предназначенном для передачи в аренду для нескольких целей;

- проведение независимой или государственной экспертизы перечня, в ходе которой устанавливается приоритетность предоставления лесных участков в аренду для конкретных видов использования лесов, исходя из целевого назначения лесов, фактического наличия лесного ресурса (или отсутствия такового) по различным видам использования лесов, научно обоснованных критериев приоритетности, перспективного территориального планирования, повышения доходности и социальной приемлемости использования лесов;

- выставление лесного участка на конкурс для осуществления основного и совместимых с ним видов использования лесов;

- предоставление арендатору, заключившему договор аренды лесного участка для одного вида использования лесов, преимущественного права на совместимые с ним виды на данном лесном участке;

- предоставление возможности арендатору самому осуществлять весь комплекс пользования на основании заявления.

Результаты анализа проблем совместимости по второму варианту представлены в таблице.

Таблица

№	Виды использования лесов		Условие предоставления участка			Состояние проблемы многоцелевого использования
	предпринимательская деятельность, услуги	не предпринимательская, не основная деятельность	с предоставлением участка	без предоставления участка	для собственных нужд	
1	2	3	4	5	6	7
1	Заготовка древесины (Ст. 29, 30)		Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования	Договор купли-продажи ресурса	Договор купли-продажи ресурса (без права отчуждения)	Не решена
2	Заготовка живицы (Ст. 31)		Договор аренды	Нет	Нет	Не решена

№	Виды использования лесов		Условие предоставления участка			Состояние проблемы многоцелевого использования
	предпринимательская деятельность, услуги	не предпринимательская, не основная деятельность	с предоставлением участка	без предоставления участка	для собственных нужд	
1	2	3	4	5	6	7
3	Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов (Ст. 32, 33)		Договор аренды	Договор купли-продажи ресурса (только хвойных пород для новогодних праздников)	В соответствии со ст. 11 ЛК РФ (за исключением хвойных пород для новогодних праздников)	Не решена (частично решена только в отношении и новогодних елей ФЗ от 14.03.2009 № 32-ФЗ)
4	Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений (Ст. 34, 35)		Договор аренды	Нет	В соответствии со ст. 11 ЛК РФ (ограничение ст. 27)	Не решена
5		Использование лесов для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства (Ст. 36)	На основании охотхозяйственных соглашений Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования Сервитут	На основании охотхозяйственных соглашений (без рубок и создания инфраструктуры)	На основании охотхозяйственных соглашений (ст. 37 с 2010 г. утратила силу)	Решена Распоряжение Правительства РФ от 11.07.2017 № 1469-р
6		Использование лесов для ведения сельского хозяйства (Ст. 38)	Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования Сервитут	Сервитут	Право безвозмездного пользования Сервитут	Частично решена Приказ МПР РФ от 02.07.2020 № 408
6.1		Использование лесов для осуществления рыболовства (Ст. 38.1)	Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования Сервитут	Сервитут	Право безвозмездного пользования Сервитут	???
7		Использование лесов для осуществления научно-исследовательской деятельности,	Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования	Нет	В соответствии со ст. 11 ЛК РФ (ограничение ст. 27)	Не решена



№	Виды использования лесов		Условие предоставления участка			Состояние проблемы многоцелевого использования
	предпринимательская деятельность, услуги	не предпринимательская, не основная деятельность	с предоставлением участка	без предоставления участка	для собственных нужд	
1	2	3	4	5	6	7
		образовательной деятельности (Ст. 40)				
8	Использование лесов для осуществления рекреационной деятельности (Ст. 41)		Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования	Сервитут	В соответствии со ст. 11 ЛК РФ (ограничение ст. 27)	Не решена Частично решена (ч. 3 ст. 98 ЗК РФ)
9	Создание лесных плантаций и их эксплуатация (Ст. 42)		Договор аренды	Нет	Нет	Не решена
10	Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений (Ст. 39)		Договор аренды	Нет	Нет	Не решена
10.1		Создание лесных питомников и их эксплуатация (Ст. 39.1)	Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования	Нет	Нет	Не решена
11		Использование лесов в целях осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых (Ст. 43)	Договор аренды Сервитут	На основании разрешения госорганов (без права рубок)	Нет	Решена
12		Использование лесов для строительства и эксплуатации водохранилищ и иных искусственных водных объектов, создания и расширения территорий морских и речных портов, строительства,	Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования Сервитут	Нет	Нет	Не решена

№	Виды использования лесов		Условие предоставления участка			Состояние проблемы многоцелевого использования
	предпринимательская деятельность, услуги	не предпринимательская, не основная деятельность	с предоставлением участка	без предоставления участка	для собственных нужд	
1	2	3	4	5	6	7
		реконструкции и эксплуатации гидротехнических сооружений (Ст. 44)				
13		Использование лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов (Ст. 45)	Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования Сервитут	На основании разрешения госорганов	Сервитут	Решена
14	Использование лесов для создания и эксплуатации объектов лесоперерабатывающей инфраструктуры (Ст. 46)		Договор аренды Право постоянного бессрочного пользования	Нет		Не решена
15		Использование лесов для осуществления религиозной деятельности (Ст. 47)	Безвозмездное пользование			Решена
16		Иные виды, определенные в соответствии с ч. 2 ст. 6				

В категории «непредпринимательская деятельность», наиболее распространенные и важные, с точки зрения экономики виды использования лесов (для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства; для ведения сельского хозяйства в целях осуществления геологического изучения недр, разведки и добычи полезных ископаемых; для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов), в той или иной степени имеют законодательно определенный порядок совместного использования несколькими пользователями.

Все виды использования лесов, в соответствии с формулировками, содержащимися в Лесном Кодексе, разделены на две категории –

относящиеся к предпринимательской деятельности (услуги) и непредпринимательская деятельность, не основная деятельность.

По всем видам использования, относящимся к категории «предпринимательская деятельность», проблемы многоцелевого пользования подзаконными актами остаются неурегулированными. В этом случае предлагается каждый вид использования рассматривать отдельно на совместимость с другими видами и исходя из этого формулировать порядок совместного использования несколькими лицами.

На основании данных отраслевой отчетности, по состоянию на 01.01.2023 г. был определен перечень видов использования лесов, осуществляемых на арендованных лесных участках для нескольких целей и их число в субъектах ДФО. Наибольшее количество договоров аренды в 2022 году в ДФО заключено в трех регионах – Республика Саха (Якутия) (6639), Хабаровский край (3001) и Магаданская область (2800). Что касается многоцелевого использования, то в основном это два пользователя на одном участке. Лишь в одном субъекте есть договор с тремя видами пользования (Забайкальский край). Больше всего договоров аренды с несколькими видами пользования в процентном соотношении от общего количества в Амурской области (145 договоров – 8,2 %), Сахалинской области (34 – 3,4 %), Магаданской области (52 – 1,9 %) и Республике Саха (Якутия) (121-1,8 %). Доля средств, поступивших от договоров аренды с несколькими пользователями в общем объеме поступивших средств пока не велика и не превышает 8%. Самые лучшие показатели у Амурской области (7,96%), Сахалинской области (7,02 %) и Приморского края (4,44 %) (рис.1).

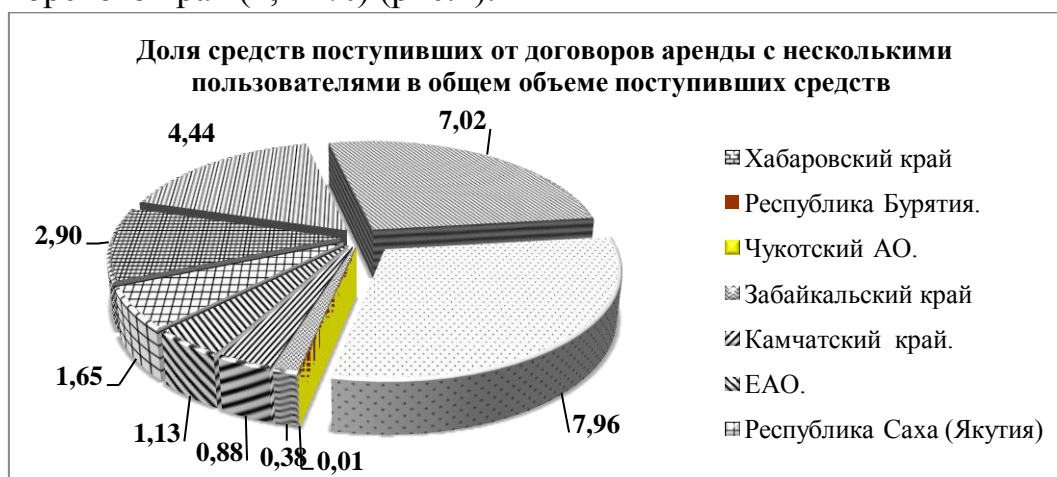


Рисунок 1 – Процентное соотношение средств, поступивших от договоров аренды с несколькими пользователями от общего объема финансирования в субъектах ДФО

«Заготовка древесины» по-прежнему является основным видом использования лесов. Чаще всего ее совмещают с таким видом пользования, как «осуществление геологического изучения недр, разведка и добыча полезных ископаемых» (285 договоров). Далее идут «строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов» (56 договоров). Все остальные виды пользования не превышают 10 договоров, а чаще это 1-2 договора. Отсутствует многоцелевое использование лесов в Еврейской АО и Чукотском АО, Хабаровском крае и Республике Бурятия.

### **Литература**

1. Convention on Biological Diversity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cbd.int/> (дата обращения: 25.09.2023).

2. Лесной кодекс Российской Федерации: Федер. закон от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 29.12.2022) - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/?ysclid=la6e3gj5wi651382044](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/?ysclid=la6e3gj5wi651382044) (дата обращения: 25.09.2023).

3. Орлов, А. М. Производство ароматерапевтических средств из коры *abies nephrolepis* и *picea ajanensis* как одно из направлений многоцелевого использования лесов в Дальневосточном федеральном округе / А. М. Орлов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2023. – Т. 100, № 3-2. – С. 157-158. – EDN QRFUCX.

4. Панкратова, Н. Н. Многоцелевое использование лесов: проблемы и пути решения / Н. Н. Панкратова, А. М. Орлов, Д. Ф. Ефремов // Использование и воспроизводство лесных ресурсов на Дальнем Востоке : Труды. Том Выпуск 39. – Хабаровск: Федеральное бюджетное учреждение "Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства", 2016. – С. 5-20. – EDN DJXSJP.

УДК: 630\*

## **ТРАНСПОРТНАЯ ОСВОЕННОСТЬ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ЛЕСОВ**

**Н.Н. Панкратова, Е.В. Брусова, С.А. Авдеева, О.К. Мартынова,  
В.В. Позднякова**

Россия, 680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71

ФБУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы размещения дорожно-транспортной инфраструктуры на территории земель лесного фонда в ДФО. На основе анализа двух основных показателей, характеризующих плотность и качество лесных дорог, определена оценка степени транспортной освоенности лесных участков и её дифференциация

по лесничествам дальневосточных субъектов Российской Федерации. Установлено, что около 80 лесничеств (свыше 42 % от общего количества) имеют низкую плотность дорог – менее 1 км/1000 га и около трети (57 лесничеств округа) не имеют дорог с твёрдым покрытием, что препятствует более полному использованию расчетной лесосеки и освоению лесокультурного фонда.

**Ключевые слова:** Дальневосточный федеральный округ, интенсивность лесопользования, лесные дороги, лесной фонд, транспортная освоенность

## **TRANSPORT DEVELOPMENT OF THE FAR EASTERN FORESTS**

**N.N. Pankratova, S.A. Avdeeva, O.K. Martynova, V.V. Pozdnyakova**  
Russia, 680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Far East Forestry  
Research Institute

**Abstract:** The article discusses the issues of the placement of road transport infrastructure on the territory of the forest fund lands in the Far Eastern Federal District. Based on the analysis of two main indicators characterizing the density and quality of forest roads, the assessment of the degree of transport development of forest areas and its differentiation by forest areas of the Far Eastern subjects of the Russian Federation is determined. It was found that about 80 forestry districts (over 42% of the total) have a low road density – less than 1 km /1000 ha and about a third (57 forestry districts) do not have paved roads, which prevents more complete use of the estimated cutting area and the development of the forest cultural fund.

**Keywords:** Far Eastern Federal District, intensity of forest use, forest roads, forest fund, transport development

Для Дальнего Востока России характерно крайне неравномерное размещение производительных сил и лесных ресурсов. Земли лесного фонда на территории ДФО по лесорастительному районированию относятся к 5 лесорастительным зонам и включают 13 лесных районов, что обусловлено существенными различиями природных условий и связанных с ними разнообразием типов леса, породного состава и лесообразующих пород, производительности и других качественных и количественных характеристик лесов.

Межрегиональные и внутрирегиональные различия субъектов Российской Федерации в ДФО проявляются и в неравномерности транспортной освоенности лесов, которая характеризуется, прежде всего, плотностью дорожной сети, определяемой как отношение общей протяженности всех видов дорог к площади земель лесного фонда, и её

качественной составляющей, рассчитываемой по доле дорог с твёрдым покрытием в общей протяженности дорог [1].

Средняя протяженность дорог в лесном фонде ДФО составляет 0,45 км на 1000 га, что в три раза ниже общероссийского показателя – 1,46 км. По регионам обеспеченность лесными дорогами варьирует от 0,06 в Магаданской области до 2,6 км в Приморском крае. Из них только 8,4 % имеют твёрдое покрытие при нормативной потребности для интенсивного ведения лесного хозяйства не менее 30 % (табл. 1).

Таблица 1 – Сведения о дорожно-транспортной обеспеченности земель лесного фонда в ДФО

Субъекты Российской Федерации ДФО	Протяженность дорог на землях лесного фонда, всего, км	в том числе:				Плотность дорог, км/1000 га	Обеспеченность дорогами круглогодочного действия, км/1000 га	Удельный вес дорог с твердым покрытием в протяженности лесных дорог, %	Доля зимников в структуре лесных дорог, %
		железные	автомобильные						
			с твердым покрытием	грунтовые дороги круглогодочного действия	зимники				
Дальневосточный ФО, всего	251502,6	4557,2	21036,9	143536,3	83166,2	0,45	0,28	8,36	33,07
Республика Бурятия	51393,2	904	2268,3	43577,2	4643,7	1,46	1,70	4,41	9,04
Республика Саха (Якутия)	38410,4	794	11402,7	9631,3	17376,4	0,15	0,02	29,7	45,24
Забайкальский край	34844	1125	2318	20464	10937	1,02	0,70	6,70	31,39
Камчатский край	4615,4	0	69,2	3872,5	673,7	0,10	0,09	1,50	14,60
Приморский край	27856,9	3,2	774,5	17297,1	9782,1	2,58	1,67	2,78	35,12
Хабаровский край	47157,6	1679	2958	26699,6	15821	0,64	0,40	6,27	33,55
Амурская область	25289,4	0	5	9921,6	15362,8	0,83	0,33	0,02	60,75
Магаданская область	2568	0	320	1933	315	0,06	0,05	12,46	12,27
Сахалинская область	10452	0	0	8306	2146	1,50	1,19	0	20,53
Еврейская автономная область	4017	52	86	1834	2045	1,91	0,91	2,14	50,91
Чукотский автономный округ	4898,7	0	835,2	0	4063,5	0,18	0,03	17,05	82,95

Примечание – рассчитано по материалам лесных планов субъектов Российской Федерации в ДФО на период 2019 - 2028 гг.

Низкая транспортная доступность лесов является препятствием для более полного использования расчетной лесосеки (в 2021 году она была освоена в среднем по округу на 14,6 %, в том числе на арендованных лесных участках – 48,8 %) и одной из причин низкого уровня освоения лесокультурного фонда.

Отсутствие дорог круглогодочного действия и мостовых переходов на землях лесного фонда снижает доступность лесных участков для

выполнения лесохозяйственных мероприятий, особенно в весенне-летние периоды из-за паводковых ситуаций, заболоченности почвы, препятствующих доставке людей и техники к местам работ. В результате срывается план-график проведения отдельных видов работ или пропускаются сроки их выполнения [2].

Для оценки уровня транспортной освоенности дальневосточных лесов разработана шкала по показателям: «Средняя протяженность всех видов дорог на 1000 га земель лесного фонда, км» и «Доля автомобильных дорог с твёрдым покрытием в общей протяженности дорог, %», характеризующим плотность и качество дорог в пределах лесничеств (табл. 2).

Таблица 2 – Шкала оценки транспортной освоенности лесов по показателям плотности и качества дорог на землях лесного фонда в ДФО

Наименование показателей	Шкала оценок				
	низкая	ниже средней	средняя	выше средней	высокая
Протяженность всех видов дорог на 1000 га земель лесного фонда, км	≤1	1,1 – 3,0	3,1 – 5,0	5,1 – 7,0	7,1 и выше
Доля дорог с твёрдым покрытием в общей протяженности дорог, %	≤1	1,1 – 10	10,1 – 20	20,1 – 30	30,1 и выше

Результаты оценок плотности и качества дорог с использованием данной шкалы позволяют определить уровень и дифференциацию транспортной освоенности по лесоадминистративным районам в пределах дальневосточных субъектов Российской Федерации (рисунок).

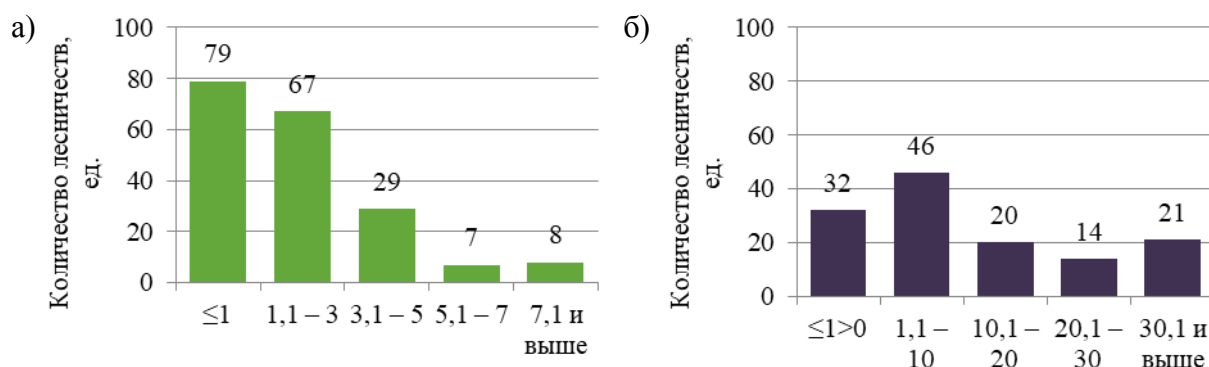


Рисунок – Оценка транспортной освоенности земель лесного фонда в лесничествах ДФО по показателям плотности (а) и качества лесных дорог (б)

Низкий уровень обеспеченности транспортными путями по показателю плотности дорог (≤1 км/1000 га) имеют 79, ниже среднего (1,1 – 3 км/1000 га) – 67, средний (3,1 – 5 км/1000 га) – 29, выше среднего (5,1 –

7 км/1000 га) – 7, высокий (7,1 км/1000 га и выше) - 8 лесничеств округа (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка транспортной освоенности лесов регионов ДФО в разрезе лесничеств по показателю плотности дорог

Наименование субъекта Российской Федерации в ДФО	Распределение лесничеств по показателю плотности дорог в соответствии со шкалой оценки в км/1000 га, ед.				
	≤1	1,1 – 3,0	3,1 – 5,0	5,1 – 7,0	7,1 и выше
Дальневосточный ФО, всего	79	67	29	7	8
Республика Бурятия	8	13	7	5	4
Республика Саха (Якутия)	22	3	0	0	0
Забайкальский край	6	11	9	0	0
Камчатский край	6	1	0	0	0
Приморский край	0	5	6	0	0
Хабаровский край	15	19	2	1	3
Амурская область	6	4	2	0	1
Магаданская область	7	0	0	0	0
Сахалинская область	7	7	2	1	0
Еврейская автономная область	1	4	1	0	0
Чукотский автономный округ	1	0	0	0	0

Оценка транспортной освоенности лесов по показателю доли дорог с твёрдым покрытием в общей протяженности дорог свидетельствует о существенных различиях в уровне качества дорожного полотна в регионах ДФО. В соответствии с принятой шкалой низкий уровень качества дорог (1 % и менее) имеют 32 лесничества, ниже среднего уровня (1,1 – 10 %) – 46 лесничеств, средний уровень (10,1 – 20 %) – 20 лесничеств, выше среднего уровня (20,1 – 30) – 14 лесничеств, высокий (свыше 30,1 %) – 21 лесничество (табл. 4). В 57 лесничествах округа (одна треть от их общего количества) автомобильные дороги с твёрдым покрытием полностью отсутствуют.

Таким образом, обеспеченность земель лесного фонда дорогами общего пользования и качество дорожного покрытия, характеризующие транспортную доступность лесов и возможность их более полного и интенсивного использования, охраны, защиты и воспроизводства, имеют существенные межрегиональные и внутрирегиональные различия.

Таблица 4 - Оценка транспортной освоенности регионов ДФО в разрезе лесничеств по показателю качества дорог

Наименование субъекта Российской Федерации в ДФО	Распределение лесничеств по показателю качества дорог в соответствии со шкалой оценки в %, ед.				
	≤1	1,1 – 10	10,1 – 20	20,1 – 30	30,1 и выше
Дальневосточный ФО, всего	32	46	20	14	21
Республика Бурятия	11	17	8	1	0
Республика Саха (Якутия)	0	3	2	3	17
Забайкальский край	8	9	3	5	1



Наименование субъекта Российской Федерации в ДФО	Распределение лесничеств по показателю качества дорог в соответствии со шкалой оценки в %, ед.				
	≤1	1,1 – 10	10,1 – 20	20,1 – 30	30,1 и выше
Камчатский край	5	2	0	0	0
Приморский край	3	7	1	0	0
Хабаровский край	2	7	5	4	2
Амурская область	0	1	0	0	0
Магаданская область	0	0	0	1	1
Сахалинская область	0	0	0	0	0
Еврейская автономная область	2	0	1	0	0
Чукотский автономный округ	1	0	0	0	0

В большинстве районов на территории ДФО, имеющих низкую плотность населения, сложные почвенно-рельефные условия, невысокую эксплуатационную и экологическую ценность лесов, повышение транспортной доступности лесного фонда экономически нецелесообразно в связи с высокой себестоимостью дорожно-строительных работ. В районах активного лесопользования и перспективного вовлечения лесных земель в хозяйственную деятельность обеспечение нормативной плотности лесных дорог соответствующего качества является необходимым условием для роста интенсификации использования и воспроизводства лесов [3].

### Литература

1. Модели и методы эколого-экономической оценки продуктивности лесных территорий с учетом уровня развития транспортной сети: монография / И.М. Еналеева-Бандура, Р.Н. Ковалев, А.Н. Баранов, Н.Н. Шишоркин; СибГУ им. М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2022. – 160 с.
2. Мохирев, А.П. Моделирование структуры лесотранспортных потоков: монография / А.П. Мохирев, К.П. Рукомойников; М-во науки и высшего образования РФ, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет». – Йошкар-Ола: Поволжский государственный университет, 2022. – 396 с.
3. Сидоренков, В.М. Зонирование таежной зоны европейской части России по режимам ведения лесного хозяйства в зависимости от доступности лесов / В.М. Сидоренков, А.А. Мартынюк, Е.М. Сидоренкова, Д.О. Астапов, Т.В. Липкина, Ю.С. Ачиколова. – Текст: электронный // Лесохозяйственная информация. - 2022. - № 3. - С. 58–72.

## **АУКЦИОНЫ НА ПРАВО ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДОГОВОРОВ АРЕНДЫ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ, ДОГОВОРОВ КУПИ- ПРОДАЖИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

**А.С. Росторгуев, О.Ю. Приходько**

692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, Институт лесного и лесопаркового хозяйства  
ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, +7(4234)260703, [rostorguev\\_as@primorsky.ru](mailto:rostorguev_as@primorsky.ru)

Лесной кодекс Российской Федерации предусматривает подготовку, организацию и проведение аукционов на право заключения договоров аренды лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и договоров купли-продажи лесных насаждений. В Приморском крае основными видами использования лесных участков являются: заготовка древесины, заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений, осуществление рекреационной деятельности, ведение сельского хозяйства и выращивание посадочного материала лесных растений (саженцев, сеянцев). Только за первое полугодие 2023 г., количество заключенных договоров аренды лесных участков, по сравнению с 2022 г. увеличилось в 1,3 раза, а количество договоров купли-продажи лесных насаждений в настоящее время насчитывается 109, тогда как за весь 2022 г. заключено 111 договоров.

## **AUCTIONS FOR THE RIGHT TO CONCLUSION OF LEASE AGREEMENTS OF FOREST AREAS, AGREEMENTS OF PURCHASE AND SALE OF FOREST LANDSCAPE IN PRIMORSKY TERRITORY**

**A.S. Rostorguev, O.Yu. Prikhodko**

692510, Ussuriysk, Blyukhera Ave., 44, Institute of Forestry and Park Management,  
Primorsky State Technical University, +7(4234)260703, [rostorguev\\_as@primorsky.ru](mailto:rostorguev_as@primorsky.ru)

The Forest Code of the Russian Federation provides for the preparation, organization and conduct of auctions for the right to conclude lease agreements for forest plots that are in state or municipal ownership and purchase and sale agreements for forest plantations. In the Primorsky Territory, the main types of use of forest areas are: timber harvesting, procurement of food forest resources and collection of medicinal plants, recreational activities, agriculture and growing planting material of forest plants (saplings, seedlings). In the first half of 2023 alone, the number of concluded lease agreements for forest plots increased by 1.3 times compared to 2022, and the number of purchase and sale

agreements for forest plantations is currently 109, while for the entire 2022 111 contracts.

**Введение.** Статьи 78-80 Лесного кодекса Российской Федерации (далее – ЛК РФ) предусматривают торги на право заключения договоров аренды лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, а также на право заключения договоров купли-продажи лесных насаждений. Извещение о проведении аукционов на право заключения договоров подготавливает Министерство лесного хозяйства и охраны объектов животного мира Приморского края (далее – Министерство). Извещение содержит полные сведения: об организаторе аукциона; о предмете аукциона – лот; о месте, датах начала и окончания срока подачи заявок на участие в аукционе и дате проведения аукциона; о начальной цене предмета аукциона; об официальном сайте торгов, на котором размещена документация об аукционе; о сроке, в течение которого по результатам аукциона должен быть заключен договор аренды; о торговой площадке, на которой будет проводиться аукцион [1, 4-6].

Заявителями являются любые заинтересованные в предоставлении государственной услуги физические, юридические лица или индивидуальные предприниматели. Результатом предоставления государственной услуги является заключение договора аренды лесного участка либо договора купли-продажи лесных насаждений или признание аукциона несостоявшимся.

По мнению Г.Е. Быстрова, при отсутствии специальных требований к участникам аукционов лесным кодексом не исключается признание победителями представителей, которые не имеют отношения к лесному хозяйству и специализируются на финансовых спекуляциях [2]. Придерживаясь той же точки зрения, М.И. Васильева отмечает также и возможные негативные последствия проведения таких аукционов: «По прогнозам специалистов лесной отрасли, передача лесных участков в аренду по единственному критерию – предложению участником аукциона наибольшей арендной платы – с большой вероятностью приведёт к монополизации лесопользования крупными предприятиями» [3].

В настоящей статье предпринята попытка анализа проведения аукционов по предоставлению лесных участков в аренду и заключения договоров купли-продажи лесных насаждений в Приморском крае.

**Материалы и методы.** Проводили анализ и сравнение статистической базы данных реестров аукционов Министерства за 2022 г., первое полугодие 2023 г. и поступления платежей в федеральный и краевой бюджеты.

**Результаты исследований.** Количество заключенных договоров аренды лесных участков в первом полугодии 2023 г. возросло из-за увеличившегося спроса заинтересованных лиц в ведении сельского хозяйства на лесных землях и осуществления рекреационной деятельности (с начала 2023 г. заключено 5 договоров аренды лесных участков для ведения сельского хозяйства и 5 договоров аренды осуществление рекреационной деятельности) (рис. 1).

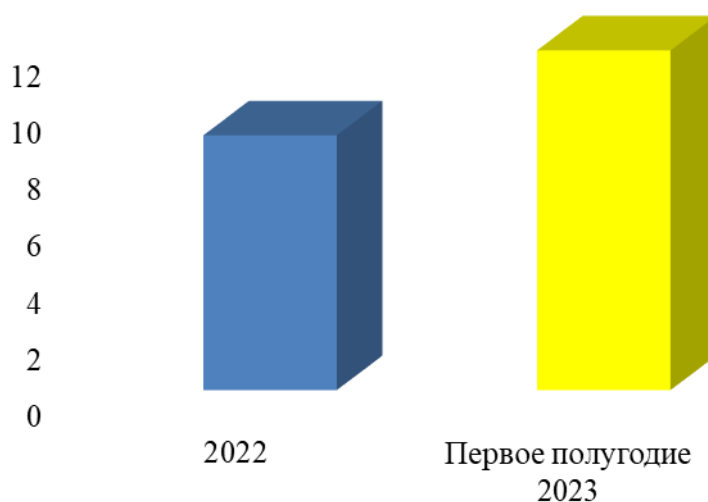


Рисунок 1 – Количество заключенных договоров аренды, шт.

Также, несмотря на сложную мировую политическую и экономическую обстановку возрос и спрос на заключение договоров купли-продажи лесных насаждений (рис. 2). За первое полугодие 2023 г. уже заключено 109 договоров, для сравнения за весь 2022 г. заключено 111 договоров. К концу 2023 г. количество договоров купли-продажи лесных насаждений может возрасти в 1,5-2 раза. Рост спроса на лесные насаждения обусловлен не только заинтересованностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в получении прибыли, но и необходимости обеспечения населения муниципальных районов дровяной древесиной. В 2023 г. министерство увеличило количество аукционов на право заключения договоров купли-продажи лесных насаждений для обеспечения населения дровяной древесиной.

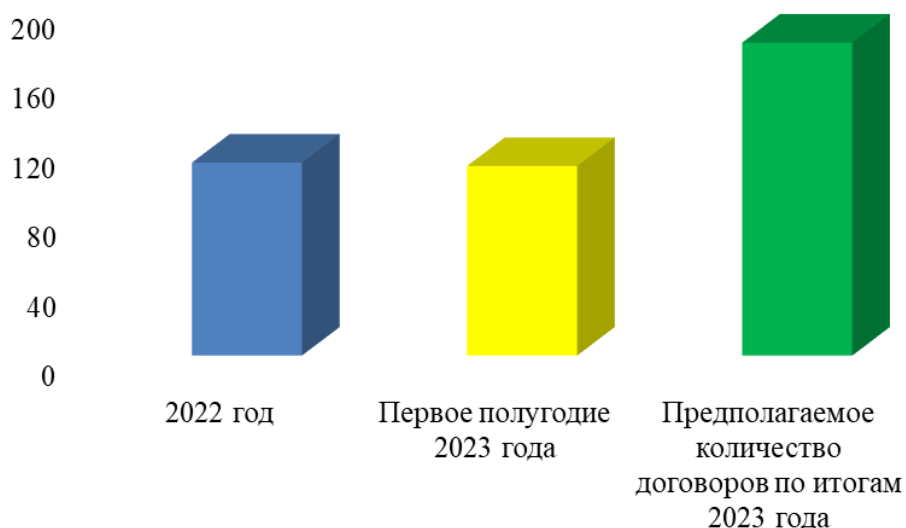


Рисунок 2 – Количество договоров купли-продажи лесных насаждений, шт.

Начальная цена аукциона (лота) на право заключения договора купли-продажи лесных насаждений рассчитывается на основании Постановления Правительства Российской Федерации № 1320 от 4.12.2015 г. «Об утверждении методики расчета коэффициента для определения расходов на обеспечение проведения мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов» [8].

Исходя из анализа реестров министерства, можно сделать выводы, что в 2022 г. итоговая цена по результатам аукционов на право заключения договоров купли-продажи лесных насаждений возросла в 1,3 раза, а в первом полугодии 2023 г. в 1,2 раза (рис. 3).

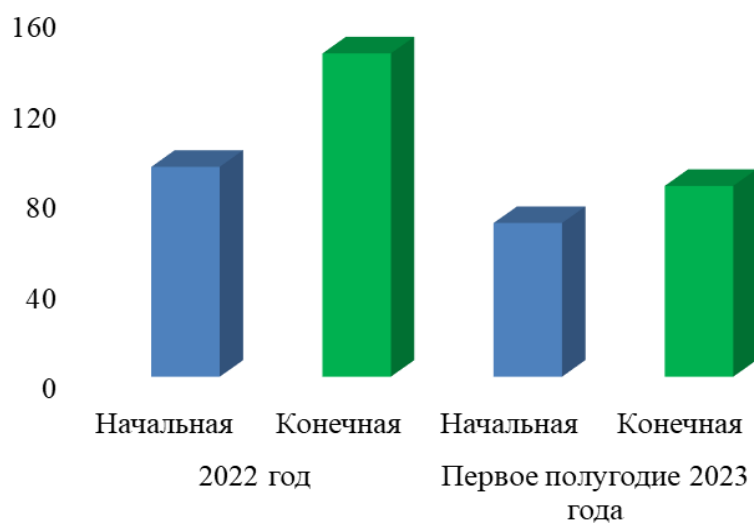


Рисунок 3 – Изменение цены лота аукциона на право заключения договоров купли-продажи, руб.

В случае проведения аукциона на право заключения договора аренды лесного участка для заготовки древесины, заготовки пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений, осуществление рекреационной деятельности и другое – начальная цена аукциона рассчитывается на основании Постановления Правительства Российской Федерации № 310 от 22.05.2007 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» [7]. Также, учитывается и коэффициент к ставкам платы за единицу объема лесных ресурсов и ставкам платы за единицу площади лесного участка согласно Постановлению Правительства Российской Федерации № 2405 от 23.12.2022 г. [9].

Итоговая цена по результатам аукционов на право заключения договоров аренды лесных участков возросла в 6,16 раз, а в первом полугодии 2023 г. в 5,2 раза (рис. 4).

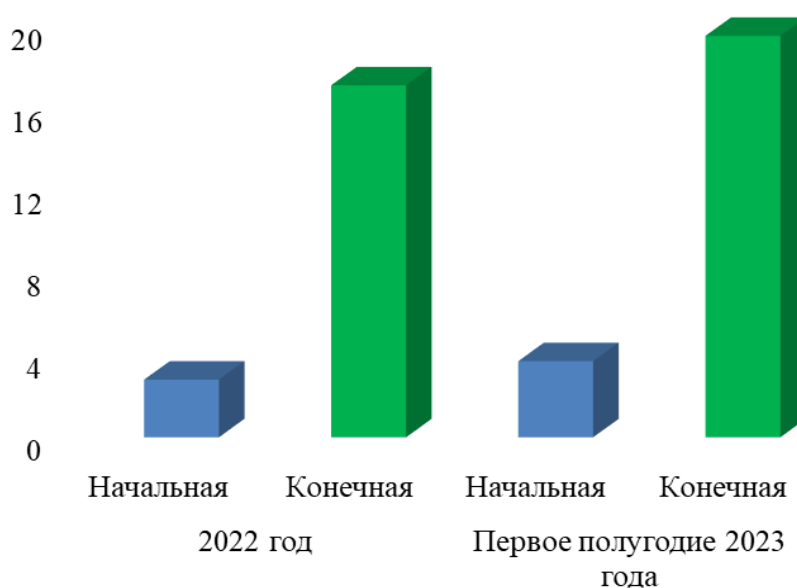


Рисунок 4 – Изменение цены лота аукциона (аренда), млн.руб.

Несмотря на то, что в первом полугодии 2023 г. начальная цена аукционов на право заключения договоров купли-продажи лесных насаждений ниже на 27 %, ожидаемые поступления в федеральный и краевой бюджет по итогам аукционов, проведенных в 2023 г. превысят поступления в бюджет 2022 г.

Поступления платежей также зависят от количества участников. В 2022 г. из 120 лотов, выставленных на торги, по 40 лотам было более 2 участников, вследствие чего начальная цена была увеличена. В первом полугодии 2023 г., торги состоялись уже по 34 лотам.

Согласно статьи 80 ЛК РФ, аукцион на право заключения договора аренды лесного участка, либо на право заключения договора купли-продажи лесных насаждений, в настоящее время проводится в электронной форме. Подача заявок на участие в электронном аукционе осуществляется только лицами, зарегистрированными на электронной площадке, на которой и будет проводиться аукцион. Заявка на участие в аукционе подается в виде электронного документа подписанного электронной подписью, на электронной торговой площадке АО «Сбербанк-АСТ».

Заявитель оформляет заявку с приложением всех необходимых документов. К электронной заявке на участие в аукционе прилагаются заявка на участие в аукционе по форме организатора аукциона – Министерства, выписка из единого государственного реестра юридических лиц или единого реестра индивидуальных предпринимателей представляется заявителем по желанию.

Заявитель вправе отозвать заявку на участие в аукционе в любое время до окончания срока подачи заявок на участие в аукционе в соответствии с регламентом торговой секции «Приватизация, аренда и продажа прав» универсальной торговой площадки АО «Сбербанк-АСТ».

Задаток вносится в безналичной денежной форме на расчетный счет оператора торговой площадки по реквизитам, указанным в извещении, либо на торговой площадке.

Аукцион проводится путем повышения начальной цены лота на «шаг аукциона». «Шаг аукциона» устанавливается в размере, не превышающем 5 % от начальной цены предмета аукциона (рис. 3, 4). Победителем аукциона признается участник аукциона, ставка которого сыграла последней. В случае отсутствия ставок, аукцион признается несостоявшимся. В случае, если на аукцион подана одна заявка на участие, то победителем признается участник, подавший единственную заявку.

После заключения договора аренды лесного участка, либо договора купли продажи лесных насаждений, задатки, заблокированные на электронной торговой площадке, возвращаются победителю аукциона и участнику, занявшему второе место (если победитель откажется, то договор аренды лесного участка, либо договор купли-продажи лесных насаждений будет заключен с участником, сделавшим предпоследнее ценовое предложение) (рис. 5, 6).



Рисунок 5 – Количество состоявшихся аукционов в 2022 г.



Рисунок 6 – Количество состоявшихся аукционов в первом полугодии 2023 г.

Протокол, составляемый по результатам аукциона, проведенного в электронной форме, подготавливается в форме электронного документа и подлежит размещению организатором аукциона на официальном сайте торгов [www.torgi.gov.ru](http://www.torgi.gov.ru) в течение одного дня со дня подписания протокола о результатах аукциона.

Заключение договора осуществляется не ранее чем через 10 дней со дня размещения информации о результатах проведения аукциона на



официальном сайте торгов и не позднее 20 дней со дня размещения информации о результатах аукциона на официальном сайте торгов.

В случае уклонения одной из сторон от заключения договора другая сторона вправе обратиться в суд с требованием о понуждении заключить договор, а также о возмещении убытков, причиненных уклонением от его заключения, на основании [статьи 448](#) Гражданского кодекса Российской Федерации.

**Выводы.** В Приморском крае под разные виды использования лесных участков проводятся аукционы, под заготовку древесины сроком не более года проводятся аукционы на право заключения договоров купли-продажи согласно части 4 статьи 29.1 ЛК РФ. Отдельно также выставляются на аукцион участки под заготовку древесины сроком от 10 до 49 лет, но в основном такие участки идут по пути открытых лесных конкурсов, чтобы избежать «случайных» арендаторов на территории государственного лесного фонда.

По итогам 2022 г., 85 % поступлений платежей по результатам проведения аукционов на право заключения договоров аренды лесных ушли в федеральный бюджет и 15 % – в краевой. В среднем, итоговая цена лота увеличилась в 4 раза от начальной цены.

## **Литература**

1. Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон № 200-ФЗ: [принят Государственной думой 08.11.2006 г.]: (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы Гарант. – Текст электронный.

2. Быстров, Г.Е. Противоречия Лесного кодекса РФ и новая концепция правового регулирования лесных отношений / Г.Е. Быстров // Экологическое право. – 2010. – № 5. – С. 18.

3. Васильева, М.И. Правовое регулирование лесных отношений в новом Лесном кодексе Российской Федерации / М.И. Васильева // Журнал российского права. – 2011. – № 1. – С. 81.

4. Гринь, Е.А. Процедура проведения аукциона по предоставлению лесных участков в аренду / Е.А. Гринь // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 109 (05). – С. 2-10.

5. Нестеркин, А.С. Проблемы новой редакции Лесного кодекса / А.С. Нестеркин // Российская юстиция. – 2011. – № 4. – С. 34.

6. Шутов, И.В. Без открытых лесных аукционов нельзя войти в цивилизованный рынок / И.В. Шутов // Лесное хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 7.

7. Постановления Правительства РФ от 22.05.2007 № 310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу

площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности». – Доступ из справ.-правовой системы Гарант. – Текст электронный.

8. Постановление Правительства РФ от 4 декабря 2015 г. № 1320 «Об утверждении методики расчета коэффициента для определения расходов на обеспечение проведения мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов» – Доступ из справ.-правовой системы Гарант. – Текст электронный.

9. Постановление Правительства РФ от 23 декабря 2022 г. № 2405 «О применении в 2023-2023 годах коэффициентов к ставкам платы за единицу объема лесных ресурсов и ставкам платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» – Доступ из справ.-правовой системы Гарант. – Текст электронный.

УДК 630.43 + 630\*524

## **ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСОВ НА ОСТРОВЕ САХАЛИН**

**Р.Н. Сабиров**

693022, Россия, Южно-Сахалинск, ул. Науки, 1-Б, ИМГиГ ДВО РАН, E-mail:  
[r.sabirov@imgg.ru](mailto:r.sabirov@imgg.ru)

Лиственничные леса с доминированием *Larix cajanderi* представляют собой зональную лесную формацию и занимают около 30% лесопокрытой площади острова Сахалин. В лиственничных лесах острова выделены 8 групп типов леса: лишайниковые, зеленомошные, кустарниковые, травяные, папоротниковые, багульниковые, сфагновые и бамбучниковые. Последние в России встречаются только на Сахалине.

## **TYOLOGICAL STRUCTURE OF LARCH FORESTS ON SAKHALIN ISLAND**

**R.N. Sabirov**

Nauki street, 1-B, IMG&G FEB RAS, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, 693022, E-mail:  
[r.sabirov@imgg.ru](mailto:r.sabirov@imgg.ru)

Larch forests dominated by *Larix cajanderi* are a zonal forest formation and occupy about 30% of the forested area of Sakhalin Island. In the larch forests of the Island, 8 groups of forest types are distinguished: lichen, green-moss, shrub, grass, fern, wild rosemary, sphagnum and bamboo. The latter in Russia are found only on Sakhalin Island.

На острове Сахалин светлохвойные леса с доминированием лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr) распространены очень широко и занимают около 30% лесопокрытой площади, а запасы при этом составляют 25,5%. Основные массивы лиственничников сосредоточены в северной части Сахалина, и в этой связи при геоботаническом районировании региона, выделены в соответствующую, одноименную растительную подзону [8]. Лиственничные леса здесь размещаются на равнинных ландшафтах, в весьма контрастных условиях местопроизрастания, преимущественно на сухих бедных песчаных почвах или заболоченных участках со слабой аэрацией, что обусловлено, прежде всего, высокой экологической пластичностью основной лесобразующей породы. Наряду с этим, лиственничники занимают довольно значительные площади в центральных и южных районах острова. В частности, в Тымь-Поронайской низменности, полностью пронизывающей среднюю часть Сахалина, господствующей лесной формацией являются именно лиственничники и их заболоченные варианты. Крупные массивы лиственничных лесов сосредоточены также в обширной межгорной депрессии, расположенной между Набильским и Центральными хребтами [4]. Кроме этого, на Среднем Сахалине на склонах Восточно-Сахалинских гор регулярно встречаются зрелые высокопродуктивные зеленомошные лиственничники с участием, главным образом во втором или третьем ярусах, темнохвойных пород. При этом лиственница довольно длительный период занимает весьма устойчивые ценоотические позиции [6]. На юге острова многие заболоченные участки также заняты коренными лиственничниками. Здесь в Сусунайской долине эпизодически встречаются небольшие фрагменты лиственничных лесов, сохранившиеся после рубок, пожаров, сельскохозяйственного освоения и других техногенных преобразований местных ландшафтов. Несмотря на широкое распространение, лиственничные леса на Сахалине в целом изучены недостаточно, соответственно и их типология разработана крайне слабо [1].

В этой связи, нами в течение многих лет, с использованием общеизвестных методов и походов [7, 3, 2 и др.], проводилось изучение современной лесной растительности Сахалина. Для реализации поставленной цели с севера на юг, а также от западного до восточного побережья в различных частях острова, были заложены эколого-ландшафтные профили с детальными работами на ключевых участках. Наряду с этим, обширные лесотипологические исследования были выполнены также при инвентаризации особо охраняемых природных территорий региона, включая созданный нами природный заказник

«Восточный» [5], где еще сохранились коренные и малонарушенные лиственничные леса.

Безусловно, эта формация характеризуется высоким типологическим разнообразием (табл. 1), что обусловлено, прежде всего, биоэкологическими особенностями лиственницы, позволяющей её сообществам занимать различные экотопы и, следовательно, успешно произрастать совместно с многочисленными видами растений. Одни из них с неизменным постоянством участвуют в формировании состава и структуры фитоценозов рассматриваемой лесной формации, а другие появляются только на определенных стадиях их синдинамики.

Наиболее распространёнными группами типов леса на острове Сахалин являются сфагновые и лишайниковые лиственничники. Последние занимают сухие ровные участки, пологие склоны небольших гор и увалов, возвышенные плато и холмы. Аспект в напочвенном покрове создают кустистые лишайники (рис. 1). На терминальных стадиях развития этой группы типов леса под пологом древостоя формируется хорошо выраженный ярус из кедрового стланика.

Таблица 1 – Типологическое разнообразие лиственничных лесов острова Сахалин

№№ п/п	Группа типов леса	Типы леса и фитоценологические варианты	Распространение по острову и места произрастания (экотопы)
1	Лишайниковая	лишайниковый; кустарничково-лишайниковый; лишайниковый с кедровым стлаником	Преимущественно в северной части острова, на сухих и крайне сухих, бедных песчаных и супесчаных почвах
2	Бамбучниковая	бамбучниковый; кустарничково-бамбучниковый; разнотравно-бамбучниковый	Весьма часто в южной части острова, на горных склонах и террасах, по пологим увалам, на сухих, инсолируемых участках
3	Кустарниковая	кустарниковый; с березой Миддендорфа; с рябиной бузинолистной; с кедровым стлаником; разнотравно-кустарниковый	Локально по склонам холмов и увалов; на высоких прибрежно-морских террасах, весьма часто на полуострове Шмидта
4	Травяная	разнотравный; мелкотравный; крупнотравный; вейниковый; осочковый; кустарничково-разнотравный; разнотравный с временнокрыльником	По широким долинам и поймам рек острова, по влажным, дренированным или даже слабопроточным экотопам

№№ п/п	Группа типов леса	Типы леса и фитоценоотические варианты	Распространение по острову и места произрастания (экотопы)
5	Папоротниковая	папоротниковый; мелкопапоротниковый; крупнопапоротниковый	Фрагментарно, по террасам рек средней и южной части острова, на достаточно богатых и влажных почвах
6	Зеленомошная	зеленомошная; мелкотравно-зеленомошная; кустарничково-зеленомошная; чернично-зеленомошная	В средней части острова, на пологих горных склонах, преимущественно северных и восточных экспозиций, а также по увалам, шлейфам гор с влажными и дренированными почвами
7	Багульниковая	багульниковый; кустарничково-багульниковый; зеленомошно-багульниковый; осоково-багульниковый	Регулярно по всему острову, на почвах с избыточным увлажнением, а также на торфянистых почвах горных склонов
8	Сфагновая	сфагновый; кустарничково-сфагновый; осоково-сфагновый; пушицево-осоково-сфагновый; морошково-сфагновый; багульничково-сфагновый; голубичничково-сфагновый; восковничково-сфагновый	Повсеместно по острову, по пониженным, слабоаэрируемым и заболоченным участкам; по широким долинам крупных рек с ослабленным дренажем и торфянистыми почвами, вдоль побережья заливов, лагун и озер

Сфагновая группа типов леса приурочена к заболоченным или другим участкам с застойным увлажнением и слабой аэрацией. ДревоСТОИ из лиственницы, имеют низкую производительность, преимущественно V-V<sup>б</sup> классов бонитета, сильно разреженные, с низкой полнотой. В моховом покрове господствуют сфагнумы, среди которых небольшими пятнами по буграм располагаются зеленые мхи. Эта группа представлена наибольшим типологическим и ценоотическим разнообразием (табл. 1).

Лиственничники зеленомошной группы (рис. 1) формируются на достаточно плодородных и дренированных условиях местопроизрастания, следовательно, нередко достигают хорошей производительности. ДревоСТОИ их отличаются высокой полнотой, многоярусным строением. Очевидно, эта группа лиственничников возникает на месте зеленомошных ельников, после экзогенного воздействия и последующего разрушения их. Поэтому такие лиственничники представляют собой один из промежуточных этапов длительно-восстановительных смен зональных темнохвойных лесов.



Рисунок 1 – Лиственничники лишайниковые (левый снимок) и зеленомошные

К транзитной группе типов леса можно отнести также и папоротниковые лиственничники, которые нередко встречаются на полуострове Шмидта и вдоль южной границы подзоны лиственничных лесов Сахалина, а также в других районах, с достаточно плодородными и влажными почвами.

Травяная группа типов лиственничников распространена, главным образом, по речным долинам, надпойменным террасам, предпочитают влажные, дренированные и даже слабопроточные экотопы. Занимает также нижние части и шлейфы горных склонов в местах выклинивания грунтовых вод. Древостой в основном II-IV классов бонитета. Из-за участия в составе травяно-кустарничкового яруса растений различных экологических групп, отличается весьма значительным типологическим разнообразием. Кроме коренных, нередко встречаются и переходные варианты типов леса с участием темнохвойных пород.

Кустарниковая группа типов леса имеет ограниченное распространение, характерна для северной и средней частей Сахалина. Одни варианты типов леса предпочитают хорошо дренированные речные и прибрежноморские террасы, а другие занимают устойчивые позиции на сухих почвах пологих склонов и увалов.

Багульниковые лиственничники распространены не столь широко, как лишайниковые и сфагновые группы, но вместе с тем встречаются регулярно по всему острову (рис. 2). Как правило, они приурочены к пониженным, слабоаэрируемым и заболачивающимся местообитаниям, а также располагаются в различных частях горных склонов, преимущественно северных и восточных экспозиций, на торфянистых почвах. В подлеске здесь полностью доминируют багульники, присутствуют кедровый стланик, береза Миддендорфа, порой голубика и др. При увеличении застойного увлажнения и снижении дренажа происходит переход к сфагновой группе типов леса.





Рисунок 2 – Лиственничники багульниковые (левый снимок) и бамбучниковые

Бамбучниковая группа типов леса весьма широко представлена на юге острова Сахалин, преимущественно в районах трансформации зональных темнохвойных лесов после сплошных рубок и масштабных пожаров. Бамбучниковые лиственничники на острове представлены в основном культурценозами, как из лиственницы Каяндера, так и лиственницы тонкочешуйной (*Larix leptolepis* (Siebold et Zuss.) Gord.), занимают различные возвышенные, дренируемые участки, средние и нижние части и шлейфы горных склонов. Лиственничники этой группы типов леса длительное время удерживают устойчивые ценоотические позиции, что позволяет рассматривать их в качестве нового типа леса на острове. В России эта группа типов леса распространена только в Сахалинском субрегионе.

Таким образом, в лиственничниках острова Сахалин выделены 8 групп типов леса, включающие многочисленные типы леса и фитоценоотические варианты. В их формировании, кроме основной лесообразующей породы, участвуют более 35 видов кустарников и кустарничков, свыше 300 видов травянистых растений, а также значительное количество мохообразных и лишайников.

### Литература

1. Агеенко А.С., Клинцов А.П. Леса о. Сахалина и Курил (Сахалинская область) // Леса Дальнего Востока. М.: Лесная пром-сть, 1969. С. 228–263.
2. Методы изучения лесных сообществ. СПб: НИИХ СПбГУ, 2002. 240 с.
3. Полевая геоботаника. Т. 3. М.-Л.: Наука, 1964. 532 с.
4. Сабиров Р.Н., Сабирова Н.Д. Лиственничные леса бассейнов рек Пурш-Пурш и Венгери // Наземные экосистемы острова Сахалина

(современное состояние, природно-антропогенные изменения, охрана и рациональное использование природных ресурсов). Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 1999. С. 66–81.

5. Сабиров Р.Н., Сабирова Н.Д., Воронов Г.А. Современное состояние биоты природного заказника «Восточный» на острове Сахалин // Вестник ДВО РАН, 2017. № 1. С. 108–115.

6. Сабиров Р.Н. Леса бассейна реки Лангери на острове Сахалин // Геодинамические процессы и природные катастрофы: тез. докладов III Всеросс. научн. конф. с междунар. участием. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2019. С. 176.

7. Сукачёв В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.

8. Толмачев А.И. Геоботаническое районирование острова Сахалина. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 80 с.

УДК 630\*181

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ И ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Стоноженко Л.В.<sup>1,2</sup>, Сейдалов А.Н.<sup>2</sup>, Соболев И.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> 141200 Московская область г. Пушкино ул. Институтская 17; Федеральное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства»; [vipklh@vipklh.ru](mailto:vipklh@vipklh.ru)

<sup>2</sup> 141005 г. Мытищи, Московская обл., Россия; Мытищинский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, [stonozhenko@mgul.ac.ru](mailto:stonozhenko@mgul.ac.ru)

Рассмотрены состояние лесов и система управления лесами в Московской области, фокусируясь на проблемах санитарного состояния, убывании рекреационного лесопользования. В Московской области в лесном хозяйстве столкнулись с уменьшением объемов заготовки древесины. Данная работа подчеркивает необходимость оптимизации управления лесами, включая восстановление хозяйственных рубок и возобновление высокодоходных видов использования лесов в регионе.

## **ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF FOREST RESOURCES AND FOREST USE IN THE MOSCOW REGION**

**Stonozhenko L.V.<sup>1,2</sup>, Seidalov A.N.<sup>2</sup>, Sobolev I.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> 141200 Moscow region Pushkino str. Institutskaya 17; Federal Autonomous institution of additional professional education «All-Russian Institute of Continuous Education in Forestry»; [vipklh@vipklh.ru](mailto:vipklh@vipklh.ru)



<sup>2</sup> 141005, Moscow region, Mytishchi, street 1-ya Institutskaya 1, Mytishchi branch of MSTU.  
N.E. Bauman; Mytishchi branch of FGBOU VO MGTU im. N.E. Bauman, Russia;  
[stonozhenko@mgul.ac.ru](mailto:stonozhenko@mgul.ac.ru)

The state of forests and the forest management system in the Moscow region are considered, focusing on the problems of sanitary conditions and the decline in recreational forest use. In the Moscow region, forestry was faced with a decrease in timber harvesting volumes. This work highlights the need to optimize forest management, including the restoration of economic logging and the restoration of high-income forest uses in the region.

Московская область – один из самых густонаселенных объектов в Российской Федерации. Общая численность населения области по данным Госкомстата России на 01.01.2023 г составляет 8 591,7 тыс. чел. Вместе с г. Москва, Московская область образует колоссально густонаселенный регион. С каждым годом численность населения Московской области увеличивается, а вместе с ней растёт и антропогенная нагрузка территории. В настоящее время леса характеризуются плохим санитарным состоянием, снижающимся приростом, накоплением на корню спелых и перестойных насаждений и высокой захламленностью валёжной древесины. Расходы бюджетов различных уровней по содержанию земель лесного фонда, выше доходов от использования лесов примерно в 2,5 раза. Целый ряд видов использования лесов в Московской области запрещен или ограничен. В такой ситуации трудно не задаться вопросом о несовершенстве системы управления лесами в Московской области.

С момента вступления в силу настоящего Лесного кодекса РФ [1] заготовка древесины рубками спелых и перестойных насаждений в Московской области прекратилась. Также перестали заготавливать древесину при проведении рубок ухода, так как прореживание и проходные рубки также исчезли из лесохозяйственных регламентов лесничеств региона. Этим объясняется крайне низкий объем заготовки древесины в 2008–2010 гг. (рис. 1). Увеличение объёмов заготовки древесины с 2011 года связаны с экстремальными засухами и пожарами 2010 года и последующих усыхания еловых древостоев.

Размер изъятия древесины к 2013 году при проведении санитарных рубок (преимущественно сплошных) приблизился к отметке 3 млн. м<sup>3</sup>/год [2, 3] и по ряду лесничеств Московской области превысил расчётную лесосеку. Вследствие снижения количества погибших насаждений (с нарушенной и утраченной устойчивостью) с 2017 года наблюдается стабильное снижение объёмов заготовки древесины в Московской области при проведении сплошных санитарных рубок (с 925 тыс. м<sup>3</sup> в 2017 году до 376 тыс. м<sup>3</sup> в 2021 году) (рис. 1).

Площади рубок ухода в молодняках с 2014 по 2019 гг. неуклонно снижались и в целом такие размеры уходов недостаточны для формирования целевых характеристик насаждений первого класса возраста (рис. 2). Следствием этого ожидается увеличение площадей мягколиственных насаждений в Московской области в будущем.

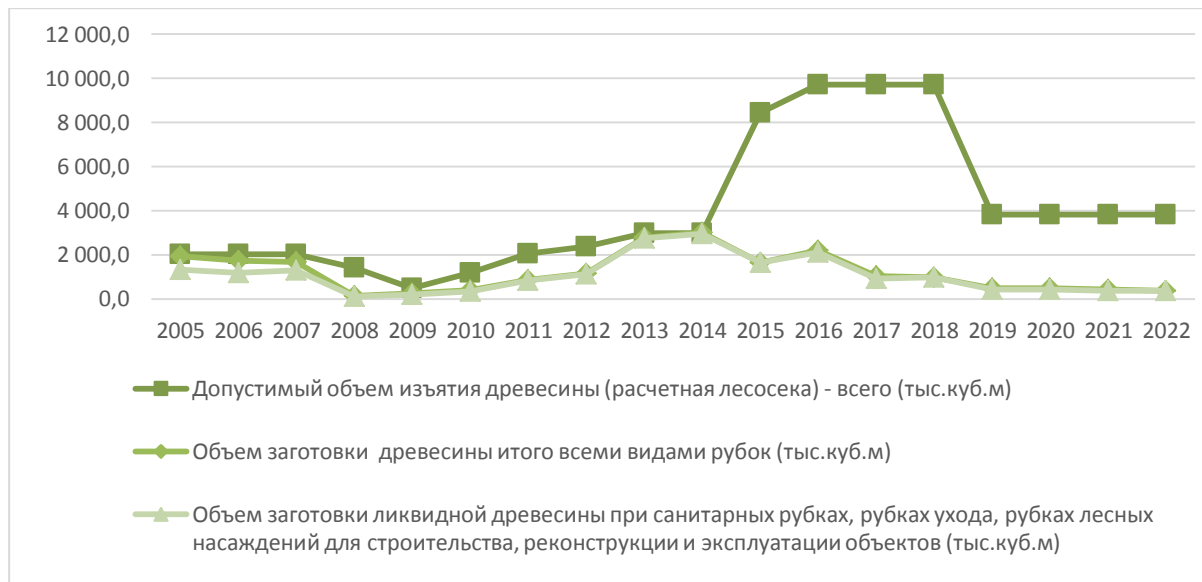


Рисунок 1 – Диаграмма заготовки древесины спелых и перестойных насаждений

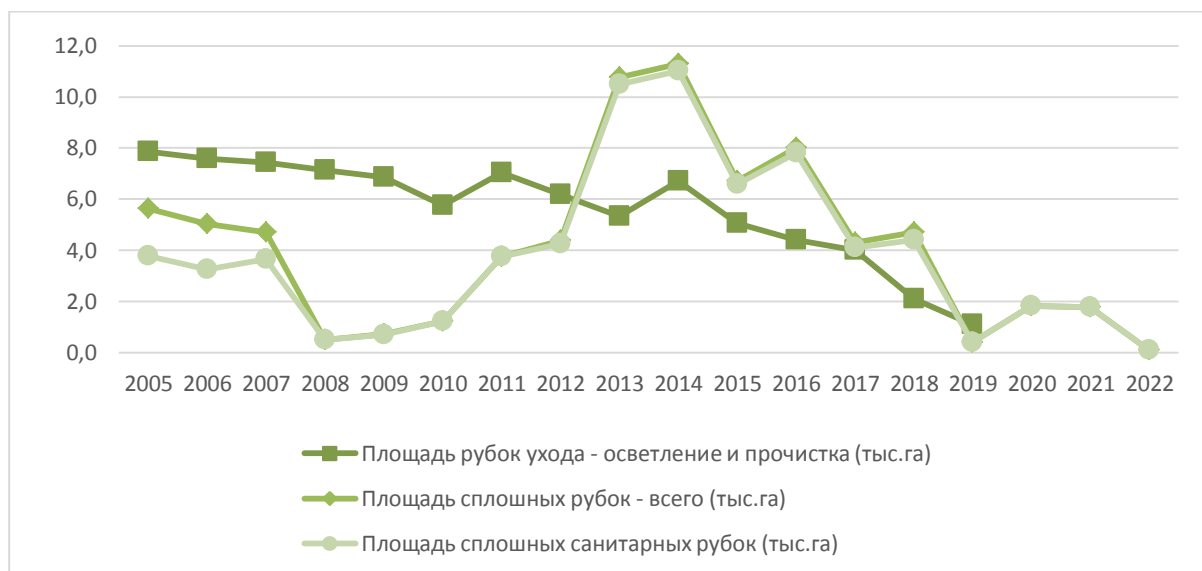


Рисунок 2 – Диаграмма рубок в Московской области

Значительные размеры сплошных санитарных рубок, проводившиеся с 2011 года, потребовали увеличения объемов работ по лесовосстановлению. При этом выросла потребность в посадочном материале. Однако, питомники Московской области не справлялись с

требуемыми объемами на период с 2014 по 2018 гг. Значительный дефицит посадочного материала наблюдался с 2014 года и составлял от 21 до 39 млн. шт./год.

Площадь искусственного лесовосстановления с 2013 по 2017 гг. составила 30,1 тыс. га. По данным Департамента лесного хозяйства по Московской области в лесных питомниках выращено 54,4 млн. шт. стандартного посадочного материала, при потребности 105 млн. шт., т. е. дефицит составил 50,6 млн. шт. (51 %). Недостающее количество стандартного посадочного материалов закупалось в других регионах, часто без соблюдения норм по районированию семян посадочного материала. Ассортимент посадочного материала более 95 % составляют ель и сосна. Другие породы (лиственница, дуб и липа) представлены незначительно.

Искусственное лесовосстановление Московской области составляет 77,3 % от общего объема лесовосстановительных мероприятий региона. Отсутствие возможности создания различных схем смешения и формирования в потенциально сложные мультипородные насаждения, по нашему мнению, скажется на устойчивости древостоев Московской области в будущем.

Значительные расходы по ведению хозяйственной деятельности в лесах Московской области необходимо компенсировать доходами от различных видов использования лесов. При этом специфика лесопользования лесов Московской области заключается в том, что самым доходным видом является использование для осуществления рекреационной деятельности [4].

Как видно из диаграммы (рис.3), рекреационное лесопользование в Московской области с каждым годом уменьшается, при этом потребность в данном виде использования лесов чрезвычайно высока [5].



Рисунок 3 – Диаграмм рекреационного лесопользования в Московской области

Рекреационная нагрузка на лесные угодья в Московской области довольно высокая – 3,7 чел./га в день. При этом леса для отдыха используются крайне неравномерно. Массы отдыхающих в выходные дни создают значительное "давление" на природные ландшафты водоохраных зон и вызывают их деградацию.

Снижение размеров рекреационного лесопользования связано с запретом на передачу в аренду по данным видам использования, что приводит к снижению общей экономической эффективности ведения хозяйства в Московской области. Многие другие виды использования лесов Московской области низкодоходные.

В настоящее время в лесах Московской области наблюдаются маркеры нерационального ведения лесного хозяйства:

- Заготовка древесины осуществляется только при проведении сплошных санитарных рубок;
- Отсутствие рубок хозяйственного назначения;
- Недостаточное количество рубок ухода в молодняках (осветления и прочистки);
- Создания чистых лесных культур монопородного состава;
- Снижение размера высокодоходных видов лесопользования;

Для оптимизации ведения лесного хозяйства в Московской области, по нашему мнению, необходимо:

- Восстановить практику ведения хозяйственных рубок в лесах Московской области;
- За пределами центральной кольцевой автомобильной дороги возобновить практику высокодоходных видов использования лесов (рекреация).

### **Литература**

1. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023)
2. Лесной План Московской Области. На 2019-2028 Годы Книга 1. - Красногорск: Г. 2018. - 160 С.
3. Лесной План Московской Области. На 2019-2028 Годы Книга 2 (Приложение). - Красногорск: Г. 2018. - 345 С.
4. С.А. Коротков, Л.В. Стоноженко, В.В. Киселёва, Ю.Б. Глазунов Влияние Экологических И Социально-Экономических Факторов На Формирование Лесов Подмосковья // Проблемы Экологического Мониторинга И Моделирования Экосистем. - 2020. - №31. - С. 90-115.
5. Structure and regeneration of spruce forests as affected by forest management practices in the Moscow region Kiseleva V., Korotkov S., Naidenova E., Stonozhenko L. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and

Environmental Science. International Jubilee Scientific and Practical Conference "Innovative Directions of Development of the Forestry Complex (FORESTRY-2018)". Institute of Physics Publishing, 2019. С. 012042.

УДК: 630\*613 (571.54+571.55)

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ НЕЗАКОННОЙ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ И ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ**

**Шемякина А.В.**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, Федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства» E-mail: Ashem777@mail.ru

Представлен анализ незаконных рубок на территориях Республики Бурятия и Забайкальского края. В 2022 году объем незаконно заготовленной древесины в Республике Бурятия составил 31,89 тыс. м<sup>3</sup>, это на 6,7 % меньше, чем в 2021 году (объем незаконно заготовленной древесины – 34,04 тыс. м<sup>3</sup>) Количество случаев незаконных рубок, зарегистрированных на лесных участках, переданных в аренду, в 2022 году уменьшилось на 26,6 %. При анализе данных по незаконным рубкам в лесах Забайкальского края выявлено резкое их увеличение в 2020 году, по сравнению с предыдущими годами. Объем незаконно вырубленной древесины в 2020 году составил 60,67 тыс. м<sup>3</sup>, ущерб, причиненный лесным насаждениям, 315 млн рублей, это на 47,3 % меньше относительно 2022 года.

## **ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF ILLEGAL LOGGING IN THE REPUBLIC OF BURYATIA AND THE TRANS-BAIKAL TERRITORY**

**Shemyakina A.V.**

680020, Russia, Khabarovsk, Volochaevskaya st., 71,  
«Far East Forest Research Institute» E-mail: Ashem777@mail.ru

The analysis of illegal logging in the territories of the Republic of Buryatia and the Trans-Baikal Territory is presented. In 2022, the volume of illegally harvested wood in the Republic of Buryatia amounted to 31.89 thousand m<sup>3</sup>, which is 6.7% less than in 2021 (the volume of illegally harvested wood - 34.04 thousand m<sup>3</sup>). The number of cases of illegal ru-bok registered on forest plots leased decreased by 26.6% in 2022. The analysis of data on illegal logging

in the forests of the Trans-Baikal Territory revealed a sharp increase in 2020, compared with previous years. The volume of illegally cut wood in 2020 amounted to 60,67 thousand m<sup>3</sup>, damage caused to forest plantations, 315 million rubles, which is 47.3% less than in 2022.

**Введение.** Проблема незаконных рубок леса актуальна для всех лесных регионов в целом, в том числе и для лесного сектора Республики Бурятия и Забайкальского края. В настоящее время практически нет районов с абсолютным отсутствием нелегальных заготовок древесины. Под незаконной рубкой понимают рубку с нарушением требований законодательства [3]. Косвенный ущерб от незаконных рубок может значительно превышать прямой ущерб от нелегальной заготовки древесины [2].

Исследования проводились камерально по материалам лесоустройства и отчетным данным формы 8-ОИП «Сведения о нарушениях лесного законодательства» [4].

**Результаты и обсуждение.** Штатная численность должностных лиц, осуществляющих федеральный государственный лесной надзор на территории Республики Бурятия составляет 480 лица.

В 2022 г. в Республике Бурятия зафиксировано большее количество случаев незаконных рубок древесины среди субъектов Дальневосточного федерального округа, но ущерб от объема незаконной заготовки древесины наблюдается в Амурской области (по хвойному хозяйству) (рисунки 1-2).

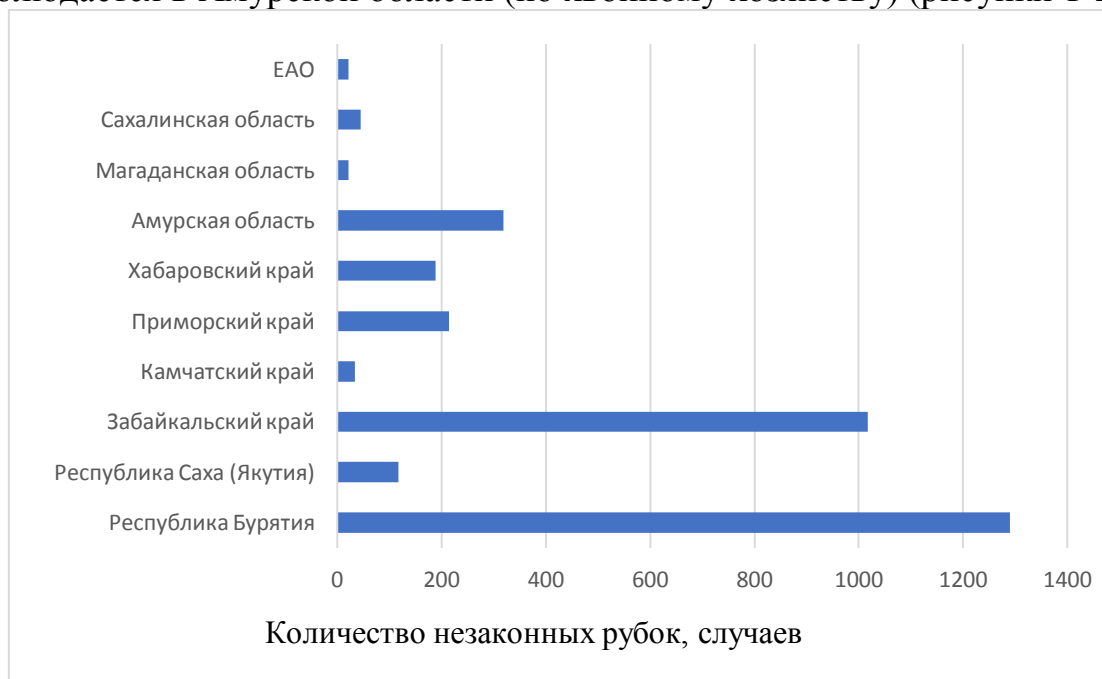


Рисунок 1 – Сведения по количеству случаев незаконных рубок леса по Дальневосточному федеральному округу в 2022 году

В Республике Бурятия в 2021 году выявлено 1235 нарушений лесного законодательства. Из общего выявлены фактов нарушений лесного законодательства – 1234 случаев незаконной рубки, ущерб, причиненный лесным насаждениям, составил 402,2 млн рублей.

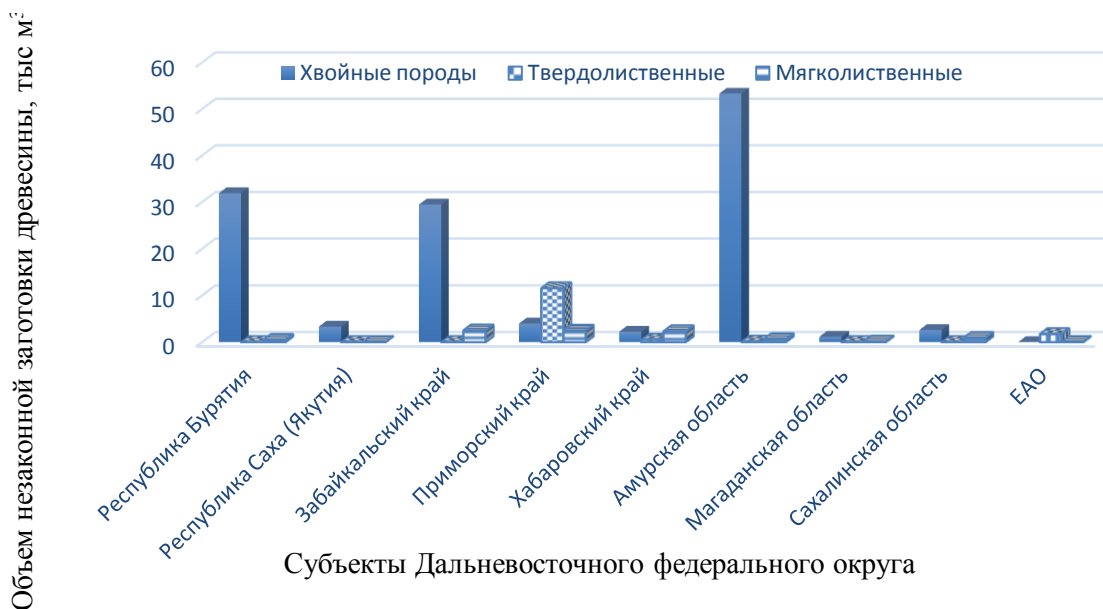


Рисунок 2 – Объем ущерба насаждений по породному составу в Дальневосточном федеральном округе в 2022 году

При анализе данных по незаконным рубкам в лесах Республики Бурятия выявлено их увеличение в 2018 году, по сравнению с последующими годами (рис. 3)

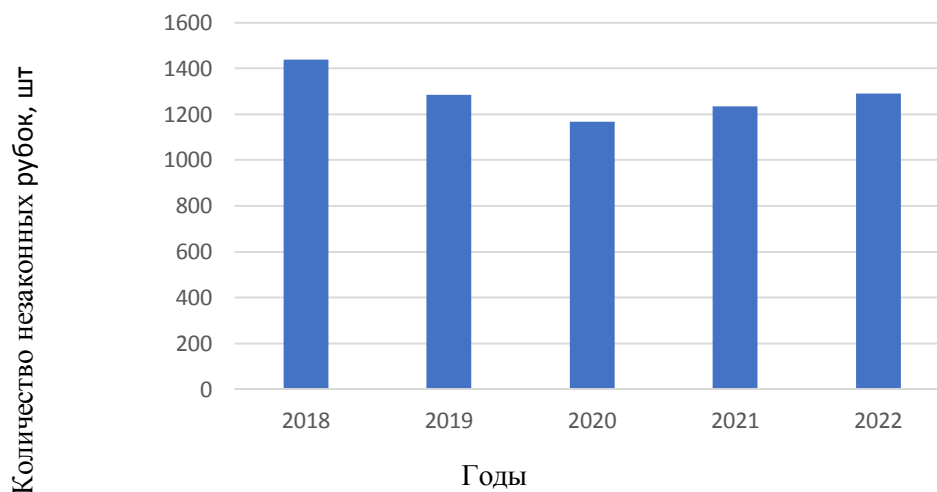


Рисунок 3 – Сведения по количеству случаев незаконных рубок леса по Республике Бурятия (с 2018 по 2022 гг.)

В 2018 году на территории лесного фонда Республики Бурятия зафиксировано 1437 случаев незаконной рубки, ущерб составил 424,2 млн рублей. Объём незаконно вырубленной древесины составил 52,6 тыс. м<sup>3</sup>. В 2022 году объём незаконно заготовленной древесины составил 31,89 тыс. м<sup>3</sup>, это на 6,7 % меньше, чем в 2021 году (объём незаконно заготовленной древесины – 34,04 тыс. м<sup>3</sup>) Количество случаев незаконных рубок, зарегистрированных на лесных участках, переданных в аренду, в 2022 году уменьшилось на 26, 6 %. Но сравнивая количество случаев незаконных рубок, зарегистрированных на лесных участках, переданных в аренду в 2018 году по отношению с 2022 годом – сократилось на 54 %.

В 2022 году проведено 13168 мероприятий по патрулированию лесов с выявлением 3918 нарушений требований лесного законодательства. По данным службы лесного надзора Республики Бурятия возбуждено 823 уголовных дел по статье 260 Уголовного кодекса Российской Федерации. К уголовной ответственности привлечено 301 человек. В 2022 году выявлено 371 факта незаконной рубки лесных насаждений, ответственность за которой предусмотрена ст. 8.28 Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях.

При анализе данных по незаконным рубкам в лесах Забайкальского края выявлено резкое их увеличение в 2020 году, по сравнению с предыдущими годами (рис. 4).

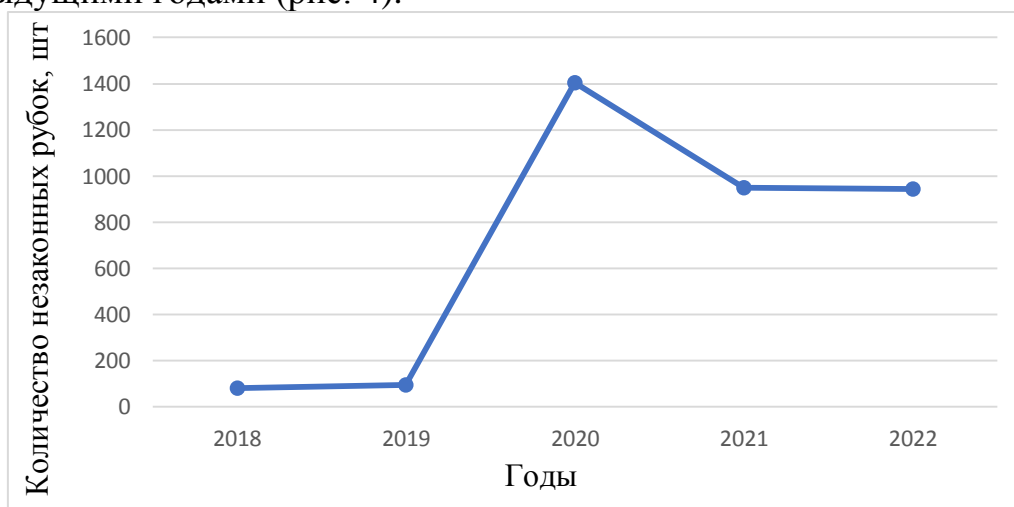


Рисунок 4 – Сведения по количеству случаев незаконных рубок леса по Забайкальскому краю (с 2018 по 2022 гг.)

В 2022 году в регионе было зафиксировано 945 случаев нелегальной добычи древесины. В 2020 году зарегистрировано 1405 случаев. Многие пункты приема и отгрузки древесины были заполнены незаконно заготовленным сырьем для вывоза его в соседнюю страну. В связи с этим незаконная рубка леса, сочетающаяся с пожарами на огромных площадях в весенне-осенний период, зачастую действующими даже зимой, стала основной проблемой лесохозяйственной отрасли региона [1]. С 1 января



2022 г. вступил в силу полный запрет на вывоз из страны необработанной или грубо обработанной древесины хвойных и ценных лиственных пород [1].

Объем незаконно вырубленной древесины в 2020 году составил 60,67 тыс. м<sup>3</sup>, ущерб, причиненный лесным насаждениям, 315 млн рублей, это на 47,3 % меньше относительно 2022 года (рисунки 5-6).

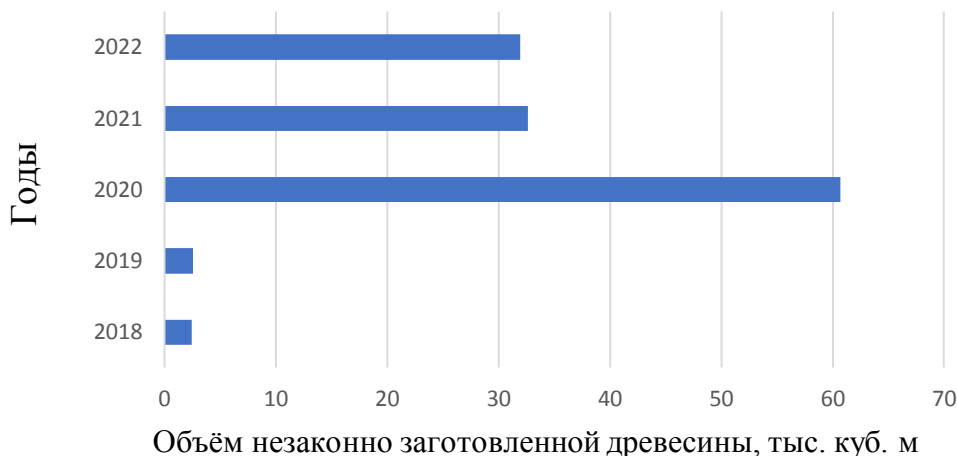


Рисунок 5 – Сведения о объеме незаконно заготовленной древесины (2018-2022 гг.)

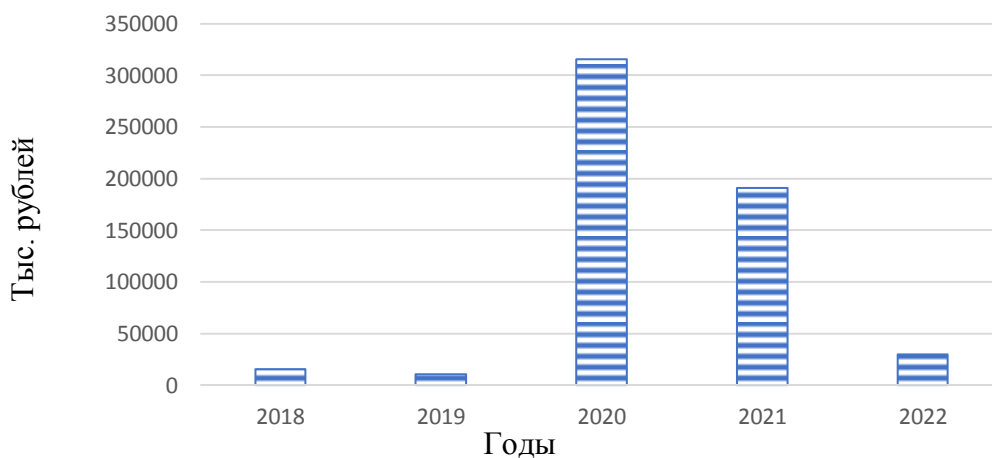


Рисунок 6 – Размер ущерба, причиненного лесному фонду Забайкальского края (2018-2022 гг.)

Количество случаев незаконных рубок, зарегистрированных на лесных участках, переданных в аренду, в 2022 году уменьшилось по отношению к 2021 году на 31 %.

Года		2018	2019	2020	2021	2022
Количество	случаев,	93	91	103	50	38
	шт.					

В 2022 году произошло уменьшение зарегистрированных случаев незаконных рубок до 945 случаев. По отношению к предыдущему году, это меньше на 0,4 %.

Таким образом, можно отметить, что ситуация по проблеме незаконных рубок в Забайкальском крае начинает меняться в лучшую сторону по сравнению с 2020 годом. По отчетным данным, в 2022 году Забайкальском крае проведено 9526 мероприятий по патрулированию лесов с выявленными нарушениями требований лесного законодательства в количестве 332.

### **Литература**

1. Каминская С.В., Тумунбаярова Ж.Б. Лесные ресурсы Забайкальского края и современные проблемы их незаконного использования // Теневая экономика, 2022. № 3. Т. 6. С. 135-144.

2. Колесникова А.В. Лесопользование на территории Сибири и Дальнего Востока // Вестник Забайкальского государственного университета. № 6 (121). Изд-во: Забайкальский государственный университет, 2015. С. 127-142.

3. Уразова А.Ф., Герц Э.Ф. Лесной комплекс. Термины, понятия и определения. учебное пособие // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; УГЛТУ. Екатеринбург, 2020. 158 с.

4. Об утверждении форм, содержания и порядка представления отчетности об осуществлении органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений: приказ Минприроды России от 28.12.2015 № 565 (ред. от 03.04.2017) (Зарегистрировано в Минюсте России 25.03.2016 № 41569). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://online.consultant.ru/riv/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=216284#5H2qfn Sd1dKOUZOB>

УДК: 630\*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЛЕСОСЕКИ В ВОСТОЧНО-СИБИРСКОМ ТАЕЖНО-МЕРЗЛОТНОМ РАЙОНЕ**

**Шемякина А.В.**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, Федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства» E-mail: Ashem777@mail.ru

В статье приводится анализ использования расчетных лесосек по рубкам спелых и перестойных лесных насаждений в разрезе лесничеств, расположенных в Восточно-Сибирском таежно-мерзлотном лесном районе в пределах Республики Саха (Якутия) и Республики Бурятия. Анализ

приведен в динамике с 2008 г по 2021 г. При рубке спелых и перестойных лесных насаждений использование суммарной расчетной лесосеки составляет 3 %.

## **THE USE OF A CALCULATED CUTTING AREA IN THE EAST SIBERIAN TAIGA-PERMAFROST REGION**

**Shemyakina A.V.**

680020, Russia, Khabarovsk, Volochaevskaya st., 71,  
«Far East Forest Research Institute» E-mail: Ashem777@mail.ru

The article provides an analysis of the use of calculated logging sites for cutting ripe and overgrown forest plantations in the context of forest areas located in the East Siberian taiga-permafrost forest area within the Republic of Sakha (Yakutia) and the Republic of Buryatia. The analysis is given in dynamics from 2008 to 2021. When cutting ripe and overgrown plantations, the use of the total estimated cutting area is 3%.

**Введение.** В Восточно-Сибирский таёжно-мерзлотный лесной район в административно-хозяйственном отношении входит 19 лесничеств Республики Саха (Якутия) (Алданское, Амгинское, Верхневилуйское, Вилуйское, Горное, Ленское, Мегино-Кангаласское, Мирнинское, Намское, Нерюнгринское, Нюрбинское, Олекминское, Сунтарское, Татгинское, Усть-Алданское, Усть-Майское, Хангаласское, Чурапчинское и Якутское) и 3 лесничества Республики Бурятия (Ангоянское, Северо-Байкальское, Уоянское).

Общая площадь лесов, входящих в Восточно-Сибирский таёжно-мерзлотный лесной район, составляет 112440,8 тыс. га, или 57,4 % от общей площади лесов республики. Доля защитных лесов невелика 6460,9 тыс. га, занимает 5,7 % от общей площади лесов, остальную площадь занимают резервные леса (46,4 %). На долю хвойных лесов приходится 97,6 % лесного фонда [1-2]. Хвойные породы занимают площадь 78198,11 тыс. га, общий запас хвойных пород 2213707,5 тыс. м<sup>3</sup>. Мягколиственные породы занимают площадь 1893,83 тыс. га, их запас – 14275,7 тыс. м<sup>3</sup> (рисунок). В распределении по группам возраста среди хвойных пород преобладают спелые и перестойные насаждения (45,7 %), средневозрастные – 25,8 %, молодняки – 21,5 %, приспевающие – 7 %

Расчетная лесосека для заготовки древесины в спелых и перестойных лесных насаждений – это оптимальная норма пользования лесом, устанавливаемая лесоустройством по каждому лесничеству отдельно по хвойному, твердолиственному и мягколиственному хозяйствам в пределах целевого назначения лесов [3].

**Результаты и обсуждение.** Фактическая заготовка древесины от всех видов рубок, в целом, по району, в 2021 г. составила 1794,59 тыс. м<sup>3</sup> ликвидной древесины или 4,7 % от общей ежегодной расчётной лесосеки (37890,99 тыс. м<sup>3</sup>), в т.ч. по хвойному хозяйству – 1788,39 тыс. м<sup>3</sup> или 4,9 % от расчётной лесосеке (36529,27 тыс. м<sup>3</sup>); по мягколиственному – 6,2 тыс. м<sup>3</sup> или 0,5 % от расчётной лесосеке 1361,72 тыс. м<sup>3</sup> [4].

В 2021 г. наибольший процент использования суммарной расчётной лесосеки составил при рубке поврежденных и погибших лесных насаждений – 14 %. При рубке спелых и перестойных лесных насаждений процент использования суммарной расчётной лесосеки составил 3,2 %. При рубке лесных насаждений на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов лесной, перерабатывающей инфраструктуры и объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры наблюдается переруб древесины (фактически заготовлено 636,64 тыс. м<sup>3</sup>, при суммарной расчётной лесосеке- 107,9 тыс. м<sup>3</sup>). А именно в Алданском, Горном, Ленском, Мирнинском, Намском, Олекминском, Нерюнгринском лесничествах Республики Саха (Якутия) и Северо-Байкальском лесничестве Республики Бурятия [5].

При рубке спелых и перестойных лесных насаждений расчетная лесосека по Восточно-Сибирскому таежно-мерзлотному району в 2008 г использовалась на 3,4 % (по хвойному хозяйству заготовлено 1028,0 тыс. м<sup>3</sup> или 3,4 % от расчетной лесосеки (29890,9 тыс. м<sup>3</sup>); по мягколиственному – 18,4 тыс. м<sup>3</sup> или 1,8 % от расчетной лесосеки (1019,12 тыс. м<sup>3</sup>) (рисунок).

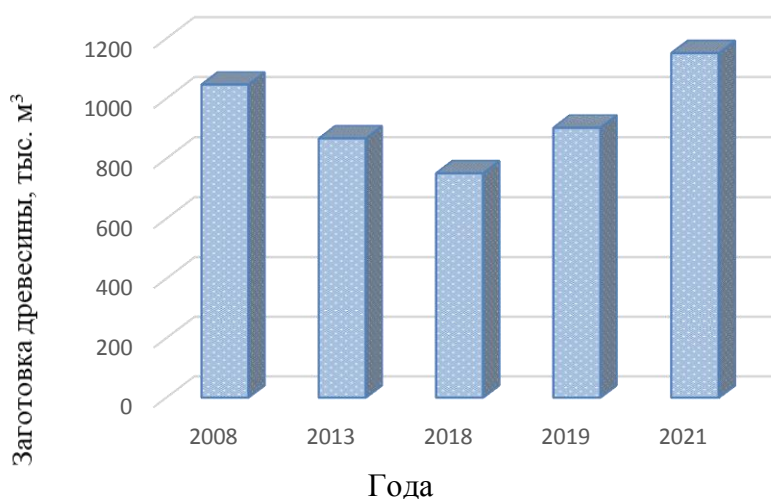


Рисунок – Заготовка древесины при рубке спелых и перестойных лесных насаждений в Восточно-Сибирском таежно-мерзлотном районе с 2008 по 2021 г, тыс. м<sup>3</sup>

В 2019 г. произошел спад использования расчетной лесосеки – 2,8 % (по хвойному хозяйству – 865,8 тыс. м<sup>3</sup> или 2,9 % от расчетной лесосеки 29890,9 тыс. м<sup>3</sup>; по мягколиственному – 1,2 тыс. м<sup>3</sup> или 0,1 % от расчетной лесосеки (1019,12 тыс. м<sup>3</sup>). В 2021 г показатель использования расчетной лесосеки повысился. Фактическая заготовка при рубке спелых и перестойных лесных насаждений составила 1151,54 тыс. м<sup>3</sup> или 3,2 % от расчетной лесосеки 35447,62 тыс. м<sup>3</sup>, в т. ч. по хвойному хозяйству заготовка древесины 1145,94 тыс. м<sup>3</sup> или 3,3 % от расчетной лесосеки (34226,6 тыс. м<sup>3</sup>), мягколиственному – 5,6 тыс. м<sup>3</sup> или 0,4 % от расчетной лесосеки (1221,02 тыс. м<sup>3</sup>) (таблица).

В наибольшей степени расчетная лесосека при рубках спелых и перестойных лесных насаждений использовалась в Верхневилуйском (14,9 %), Ленском (9,2 %), Таттинском (6,8 %) лесничествах Республики Саха (Якутии) и Уоянском (44 %), Ангоянском (23,7 %) лесничествах Республики Бурятия.

**Заключение.** Показатель расчетной лесосеки по лесничествам, входящих в Восточно-Сибирский таёжно-мерзлотный лесной района равен 35447,62 тыс. м<sup>3</sup>, однако объем фактически используемой расчетной лесосеки 1151,54 тыс. м<sup>3</sup> (2021 г.). Используется в среднем 3,1 % от допустимого показателя лесопользования. Практически во всех лесничествах показатели расчетной лесосеки больше показателя фактически заготовленной древесины. Анализ объемов заготавливаемой древесины при рубке спелых и перестойных насаждений отмечает неполное её фактическое освоение расчетной лесосеки.

Таблица – Расчётная лесосека при рубке спелых и перестойных лесных насаждений и её фактическое использование в Восточно-Сибирском таёжно-мерзлотном лесном районе с 2008 по 2021 гг., тыс. м<sup>3</sup>

Лесничество	Хозяйства	2008 г.			2013 г.			2018			2019			2021		
		расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%
<b>Республика Саха (Якутия)</b>																
Алданское	Хвойное	2494,3	62,7	2,5	2494,3	86,2	3,4	2494,3	54,96	2,2	2494,3	67,84	2,7	3313,0	51,92	0,05
	Мягколист	15,1	0		15,1	0		15,1	0		15,1	0		19,0	0	
	Всего	2509,4	62,7		2509,4	86,2		2509,4	54,96		2509,4	67,84		3332,0	51,92	
Амгинское	Хвойное	1550,3	53,2	3,4	1550,3	45,9	2,9	1550,3	52,10	3,4	1550,3	57,03	3,7	2043,7	50,1	2,4
	Мягколист	11,1	0		11,1	0		11,1	0		11,1	0		24,2	0	
	Всего	1561,4	53,2		1561,4	45,9		1561,4	52,10		1561,4	57,03		2067,9	50,1	
Верхневиллоуское	Хвойное	136,3	60,2	44,2	136,3	42,3	31,0	136,3	32,3	23,7	136,3	47,75	35,0	136,3	20,28	14,9
	Мягколист	0	0		0	0		0	0		0	0		0		
	Всего	136,3	60,2		136,3	42,3		136,3	32,3		136,3	47,75		136,3	20,28	
Виллоуское	Хвойное	108,0	31,6	29,3	108,0	20,3	18,8	193,0	4,7	2,4	133,5	19,34	14,5	59	3,3	5,6
	Мягколист	0	0		0	0		0	0		0	0		0		
	Всего	108,0	31,6		108,0	20,3		193,0	4,7		133,5	19,34		59	3,3	
Горное	Хвойное	2346,3	22,1	0,9	2346,3	47,3	2,0	2346,6	26,87	1,1	2346,4	42,02	1,8	1536,0	9,85	0,6
	Мягколист	0,42	0		0,42	0		0,4	0		0,4	0		0,42	0	
	Всего	2346,72	22,1		2346,7	47,3		2347,0	26,87		2346,8	42,02		1536,42	9,85	
Ленское	Хвойное	3297,7	142,7	3,8	3297,7	152,0	4,0	3297,7	151,38	4,6	3297,7	147,01	4,5	6264,4	623,0	9,2
	Мягколист	490,9	0		490,9	0		490,9	0		490,9	0		491	0	
	Всего	3788,6	142,7		3788,6	152,0		3788,6	151,38		3788,6	147,01		6755,4	623,0	
Мегино-Кангаласское	Хвойное	2371,7	19,2	0,8	2371,7	90,0	3,7	860,7	44,5	5,1	1941,2	86,36	4,4	796,2	32,24	4,0
	Мягколист	38,3	0		38,3	0		5,7	0		5,7	0		2,7	0	
	Всего	2410,0	19,2		2410,0	90,0		866,4	44,5		1946,9	86,36		298,9	32,24	
Мирнинское	Хвойное	1502,8	94,2	6,2	1502,8	1,0	0,07	1502,8	2,3	0,2	1502,8	2,79	0,2	1975,0	0,58	0,03
	Мягколист	6,1	0		6,1	0		6,1	0		6,1	0		46,0	0	
	Всего	1508,9	94,2		1508,9	1,0		1508,9	2,3		1508,9	2,79		2021,0	0,58	
Намское	Хвойное	-	-	-	-	-	-	507,0	15,7	3,0	152,1	4,13	2,6	661,1	0	-
	Мягколист	-	-	-	-	-	-	17,7	0		5,31	0		5,2	0	
	Всего	-	-	-	-	-	-	524,7	15,7		157,41	4,13		666,3	0	

Продолжение таблицы

Лесничества	Хозяйства	2008 г.			2013 г.			2018			2019			2021		
		расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%
Олекминское	Хвойное	4964,6	177,8	3,4	4964,6	88,3	1,7	4964,6	63,69	1,3	5103,4	102,5	2,0	4964,0	48,14	0,9
	Мягоколист	278,1	0		278,1	0		79,8	0		79,8	0		278,0	0	
	Всего	5242,7	177,8		5242,7	88,3		5044,4	63,69		5183,2	102,5		5242,0	48,14	
Нерюнгринское	Хвойное	9,1	11,0	-	9,1	5,9	64,8	698,5	1,01	0,1	213,6	9,97	4,6	213,0	0,5	0,2
	Мягоколист	0	0		0	0		3,3	0		3,3	0		6,0	0	
	Всего	9,1	11,0		9,1	5,9		701,8	1,01		216,9	9,97		219,0	0,5	
Нюрбинское	Хвойное	349,0	27,2	7,8	349,0	46,2	18,2	349,0	43,1	12,3	349,0	45,1	12,9	1523,0	34,93	2,3
	Мягоколист	0	0		0	0		0	0		0	0		0		
	Всего	349,0	27,2		349,0	46,2		349,0	43,1		349,0	45,1		1523,0	34,93	
Сунтарское	Хвойное	3135,9	63,2	2,0	3135,9	51,9	1,6	3135,9	33,9	1,1	3135,9	54,16	1,7	3961,3	28,67	0,7
	Мягоколист	13,6	0		13,6	0		13,6	0		13,6	-		194	0	
	Всего	3149,5	63,2		3149,5	51,9		3149,5	33,9		3149,5	54,16		4155,3	28,67	
Таттинское	Хвойное	-	-	-	-	-	-	858,9	42,3	4,9	257,7	8,76	3,6	563,2	38,1	6,8
	Мягоколист	-	-		-	-		10,7	0		3,21	0		0,2	0	
	Всего	-	-		-	-		869,6	42,3		260,91	8,76		563,4	38,1	
Усть-Алданское	Хвойное	914,8	36,1	3,9	914,8	47,2	5,1	914,8	61,85	6,7	914,8	51,64	5,6	915,0	37,04	4,0
	Мягоколист	5,5	0		5,5	0		5,5	0		5,5	0		5,5	0	
	Всего	920,3	36,1		920,3	47,2		920,3	61,85		920,3	51,64		920,5	37,04	
Усть-Майское	Хвойное	3193,9	28,1	0,9	3193,9	15,0	0,5	3193,9	11,16	0,3	3193,9	20,05	0,6	2349,0	0	-
	Мягоколист	6,9	0		6,9	0		6,9	0		6,9	0		6,9	0	
	Всего	3200,8	28,1		3200,8	15,0		3200,8	11,16		3200,8	20,05		2355,9	0	
Хангаласское	Хвойное	2517,1	46,5	1,8	2517,1	45,7	1,8	2125,4	32,62	1,5	2402,5	43,25	1,8	1815,1	8,21	0,4
	Мягоколист	45,6	0		45,6	0		41,5	0		41,5	0		36	0	
	Всего	2562,7	46,5		2562,7	45,7		2166,9	32,62		2444,0	43,25		1851,1	8,21	
Чурапчинское	Хвойное	-	-	-	-	-	-	652,1	3,05	0,5	195,6	6,82	3,4	655,4	28,91	4,4
	Мягоколист	-	-		-	-		21,9	0		6,57	0		8,0	0	
	Всего	-	-		-	-		674,0	3,05		202,17	6,82		663,4	28,91	
Якутское	Хвойное	568,7	17,8	3,0	568,7	26,4	4,5	61,7	4,7	7,1	431,9	20,9	4,8	70,5	3,67	4,9
	Мягоколист	21,8	0		21,8	0		4,9	0		1,47	0		4,0	0	
	Всего	590,5	17,8		590,5	26,4		66,6	4,7		433,37	20,9		74,5	3,67	

Продолжение таблицы

Лесничества	Хозяйства	2008 г.			2013 г.			2018			2019			2021		
		расч лес-ка	факт- е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%	расч лес-ка	факт-е исп-е	%
<b>Республика Бурятия</b>																
Ангоянское	Хвойное	132,8	27,7	19,1	132,8	4,8	3,0	132,8	42,1	28,0	134,46	18,23	11,6	132,8	39,1	23,7
	Мягколиств.	32,4	3,8		32,4	0,1		32,4	4,2		29,16	0,82		32,4	0	
	Всего	165,2	31,5		165,2	4,9		165,2	46,3		163,62	19,05		165,2	39,1	
Северо- Байкальское	Хвойное	45,0	0	-	45,0	2,3		45,0	3,4	4,2	36,0	2,98	5,2	75,3	0	-
	Мягколиств.	40,5	0		40,5	1,0		40,5	0,2		32,4	0,56		54,4	0	
	Всего	85,5	0		85,5	3,3		85,5	3,6		68,4	3,54		129,7	0	
Уоянское	Хвойное	252,6	106,7	45,7	252,6	47,1	17,8	204,3	19,0	9,0	204,4	42,83	20,1	204,3	87,4	44,0
	Мягколиств.	12,8	14,6		12,8	0,1		7,1	0		8,49	0,01		7,1	5,6	
	Всего	265,4	121,3		265,4	47,2		211,4	19,0		212,89	42,84		211,4	93,0	
<b>Всего при рубке спелых и перестойных лесных насаждений</b>																
Хвойное		29890,9	1028,0	3,4	29890,9	865,8	2,8	30225,6	746,69	2,4	30127,76	901,46	2,9	34226,6	1145,94	3,2
Мягколиств.		1019,12	18,4		1019,12	1,2		815,1	4,4		766,51	1,39		1221,02	5,6	
Всего		30910,02	1046,4		30910,02	867		31040,7	751,09		30894,27	902,85		35447,62	1151,54	



## Литература

1. [Лесной план Забайкальского края, Республики Саха \(Якутия\), Республики Бурятия за период 2019-2028 годы. \[Электронный ресурс\]. URL: hcvf.ru.](#)

2. Лесохозяйственные регламенты лесничеств Республики Бурятия, Забайкальского края, Республики Саха (Якутия). [Электронный ресурс]. URL: hcvf.ru.

3. Порядок исчисления расчетной лесосеки: утверждены приказом МПР России от 8 июня 2008 г. № 148 [Электронный ресурс]. Электрон. дан. М.: Консультант плюс, 2008.

4. Об утверждении форм, содержания и порядка представления отчетности об осуществлении органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений: приказ Минприроды России от 28.12.2015 № 565 (ред. от 03.04.2017) (Зарегистрировано в Минюсте России 25.03.2016 № 41569). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://online.consultant.ru/riv/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=216284#5H2qfn Sd1dKOUZOB>.

5. Шемякина А.В. Лесопользование на территории Восточно-Сибирского таёжного мерзлотного лесного района // Актуальные проблемы лесного комплекса. № 63. Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2023. С. 112-115.

## II. ЭКОЛОГИЯ. КЛИМАТ. ОХРАНА ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ

УДК (630+635.92):632.4

### ОПАСНЫЕ БОЛЕЗНИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ ДЕРЕВЬЕВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ НАН БЕЛАРУСИ

**Н.Г. Дишук, Л.А. Головченко**

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Республика Беларусь, г. Минск, ул.  
Сурганова, 2В, 8(017)2842590, [dishukn@rambler.ru](mailto:dishukn@rambler.ru)

**Резюме.** В статье приведены результаты многолетнего изучения пораженности разных дальневосточных видов деревьев опасными болезнями в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси. Наиболее вредоносными для лиственных и хвойных древесных растений являются корневые и стволовые гнили, вызываемые грибами *Heterobasidion annosum*, *Armillaria mellea*.

### DANGEROUS DISEASES OF FAR EASTERN TREE SPECIES IN THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NAS OF BELARUS

**N.G. Dishuk, L.A. Golovchenko**

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Republic of  
Belarus, Minsk, st. Surganova, 2V, 8(017)2842590, [dishukn@rambler.ru](mailto:dishukn@rambler.ru)

**Summary.** Dishuk N.G., Golovchenko L.A. Harmful and dangerous diseases of trees introduced from the Far East to The Central Botanical Garden of NAS of Belarus. The article presents the results of many years of research of phytopathological status of forest and ornamental trees introduced from the Far East to The Central botanical garden of NAS of Belarus. It was found that that the most harmful and dangerous diseases for coniferous and deciduous trees are root and butt rot (*Heterobasidion annosum*, *Armillaria mellea*).

Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси является памятником природы республиканского значения, располагается в центре Минска и занимает площадь 93 га. Основную часть растений в коллекции сада составляют интродуценты, выращенные из семян, полученных в порядке обмена по делектусам, семян, собранных в экспедициях, а также растений, выращенных из саженцев и черенков и предоставленных ботаническими учреждениями б. СССР. Всего в

коллекции древесных растений сада насчитывается более чем 1500 видов, разновидностей и форм, относящихся к 157 родам из стран Европы, Азии, Северной Америки, Дальнего Востока. Коллекция дальневосточных древесных растений насчитывает почти 500 видов. Первые посадки начинались в 1930 г., наиболее активно коллекция пополнялась новыми растениями в период с 1950 по 1965 годы. Средний возраст деревьев в дальневосточной части сада в настоящее время составляет от 70 до 90 лет.

На протяжении всей деятельности сада проводилось и проводится всестороннее изучение особенностей роста и развития интродуцированных и аборигенных видов в местных условиях, определяется устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды, к вредителям и болезням и анализируется возможность их использования в городском зеленом строительстве.

Многолетние фитопатологические наблюдения за фитосанитарным состоянием древесных растений интродуцированной и местной флоры (1980–2022 гг.) показывают, что насаждения стареют, снижается физиологическая устойчивость деревьев и их иммунитет к различным биотическим и абиотическим факторам. Количество больных, усыхающих и ветровальных деревьев с каждым годом увеличивается. Низкая устойчивость некоторых интродуцированных видов деревьев к биотическим факторам обусловлена различием условий произрастания в ботаническом саду от условий в стране происхождения. Искусственно созданные насаждения, как известно, являются неустойчивой системой и в большей степени, по сравнению с естественными девственными лесами, поражаются опасными патогенами и фитофагами, с возрастом деревьев устойчивость их к болезням и вредителям также снижается. Все эти факторы провоцирует активизацию биотрофных дереворазрушающих грибов, которые сначала заселяют наименее устойчивые экземпляры деревьев [1–3]. Постепенно создается высокий инфекционный фон, на который накладываются рекреационные нагрузки, неблагоприятные климатические условия, изменение гидрологического режима и др.

Наибольшее распространение по всей территории сада получили грибы, вызывающие корневые и комлевые гнили, – корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) и опенок осенний (*Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.). Они являются вредоносными во многих странах мира, а также в Беларуси на деревьях разного географического происхождения. Эти дереворазрушающие грибы поражают жизненно важные органы хвойных и лиственных видов древесных растений – корни, что нарушает почвенное питание, пораженные экземпляры становятся ветровальными, теряют устойчивость к вредителям и в итоге погибают.

В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси первичным источником заражения интродуцентов корневыми гнилями являлись естественные и искусственные насаждения местных видов древесных растений в лесопарковой части сада и за его пределами. Уже с 70-х годов 20 века корневые гнили вызывали усыхание и ветровал ели, сосны, березы, граба, дуба и др., прирост у таких деревьев по диаметру и высоте был минимальный или отсутствовал, наблюдалась суховершинность, высокая изреженность кроны, ветровальность. В 80-х годах деревья, пораженные корневыми гнилями, стали появляться по всей территории ботанического сада на интродуцированных хвойных и лиственных видах деревьев. На прогалинах, образовавшихся в месте очагов, до настоящего времени корневая губка и опенок продолжает свой рост и развитие на мертвой древесине и растительном отпаде. Заболевание носит вялотекущий характер, отмечается как куртинное, так и диффузное расположение пораженных деревьев. Плодовые тела образуются не всегда, чаще всего во влажных местах произрастания, вырастают на пнях, корневых лапах, у корневой шейки, на опавших ветках, сучьях и других полуразложившихся растительных остатках. Пораженные корневыми гнилями деревья заселяются короедами и стволовыми вредителями, страдают от ветровала.

В насаждениях ботанического сада корневая губка наиболее вредоносна для разных видов сосны, ели и пихты. В целом, болезнь выявлена на 16 видах хвойных пород и 7 видах лиственных пород – *Abies sibirica*, *Larix dahurica*, *L. sibirica*, *Picea abies*, *P. schrenkiana*, *P. obovata*, *P. pungens*, *P. canadensis*, *P. engelmannii*, *Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *P. strobus*, *P. banksiana*, *P. murrayana*, *Thuja occidentalis*, *Pseudotsuga menziesii*, *Acer saccharinum*, *Betula alleghaniensis*, *B. pendula*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *F. pennsylvanica*, *Quercus robur*.

Опенок осенний наносит существенный вред насаждениям ботанического сада, вызывая усыхание деревьев и ветровал. Плодовые тела и ризоморфы опенка осеннего в насаждениях сада мы находили на 40 видах лиственных пород и 14 видах хвойных пород – *Acer saccharinum*, *Alnus rhombifolia*, *A. rubra*, *Amorpha canescens*, *Betula pendula*, *B. lutea*, *B. turkestanica*, *B. alnoides*, *B. corylifolia*, *B. ermanii*, *B. japonica*, *B. mandshurica*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus americana*, *F. oregona*, *F. excelsior*, *F. pennsylvanica*, *Juglans regia*, *J. hindsii*, *J. nigra*, *J. mandshurica*, *J. rupestris*, *J. cinerea*, *J. cordiformis*, *J. sieboldiana*, *Padus virginiana*, *P. maackii*, *Populus deltoides*, *P. canadensis*, *Prunus armeniaca*, *Quercus iberica*, *Q. macrocarpa*, *Q. palustris*, *Q. robur*, *Q. petraea*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix longifolia*, *Sorbus aucuparia*, *S. intermedia*, *Ulmus pinnatoramosa*, *Abies sibirica*, *Picea abies*, *P. obovata*, *P. pungens*, *P. canadensis*,

*P. schrenkiana*, *Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *P. ponderosa*, *P. rigida*, *P. murrayana*, *P. banksiana*, *Thuja occidentalis*, *Pseudotsuga menziesii*. В дальневосточном секторе сада опенок наиболее распространен в посадках *Juglans mandshurica*, *J. cordiformis*, *J. sieboldiana*, *Padus maackii*, *Betula alnoides*, *B. corylifolia*, *B. ermanii*, *B. japonica*, *B. mandshurica*.

На *Abies sibirica*, *Picea abies*, *P. obovata*, *P. pungens*, *P. canadensis*, *P. schrenkiana*, *Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *P. banksiana*, *P. murrayana*, *Thuja occidentalis*, *Pseudotsuga menziesii* нередко встречается совместное поражение корневой губкой и опенком осенним, что приводит к гибели целые группы деревьев.

В целом, дальневосточные виды хвойных пород показали относительно высокую степень устойчивости к корневым гнилям, по сравнению с сибирскими, североамериканскими и европейскими видами хвойных. Очаговый характер в посадках хвойных в дальневосточном секторе сада не отмечен, ветровал больных деревьев также не наблюдается. Следует отметить, что корневые гнили не были выявлены на *Abies koreana*, *A. nephrolepis*, *A. veitchii*, *Larix leptolepis*, *L. principis-rupprehtii*, *L. olgensis*, *Picea asperata*, *P. jezoensis*, *P. koraiensis*, *Pinus armandii*, *P. funebris*, *P. koraiensis*, *P. pumila*.

Кроме корневой губки и опенка осеннего в древесных насаждениях Центрального ботанического сада встречается еще более 20 видов дереворазрушающих грибов, развивающихся на стволах и ветвях деревьев. Серно-желтый трутовик *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill поражает древесину многих видов лиственных пород деревьев, ежегодно летом плодовые тела гриба появляются на стволах и пнях *Juglans mandshurica* и *Padus maackii*, их вес часто составляет более 1 кг. Гриб отмечен нами также на *Catalpa ovata*, *Fraxinus mandshurica*.

На стволах усыхающих дальневосточных видов деревьев (береза, черемуха, орех, липа, клен, шелковица белая) регулярно отмечали появление плодовых тел грибов настоящего трутовика *Fomes fomentarius* (L.) Fr., ложного трутовика *Phellinus igniarius* (L.) Quél., плоского трутовика *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., феллинуса точечного *Fomitiporia punctata* (P. Karst.) Murrill, кленового трутовика *Oxyporus populinus* (Schumach.) Donk, чешуйчатого трутовика *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr., чешуйчатки золотистой *Pholiota aurivella* (Batsch) P. Kumm., и др. Эти виды заселяют преимущественно ослабленные деревья, имеющие механические повреждения коры, дупла, глубокие раны. Нередко на орехах, черемухе Маака на одном дереве отмечается совместное поражение тремя и более видами дереворазрушающих грибов.

Анализ фитопатологической ситуации в дальневосточном секторе ботанического сада в сравнении с насаждениями Сибири, Крыма, Кавказа, растениями североамериканского, среднеазиатского, европейского происхождения показал, что дальневосточные виды достаточно комфортно чувствуют себя в условиях Беларуси, хорошо адаптировались к местным условиям, безболезненно переносят суровые зимы и длительные засушливые периоды, их фитосанитарное состояние можно оценить как хорошее. Хвойные виды (ель, сосна, пихта, лиственница) в меньшей степени поражаются корневыми гнилями, очаговое или групповое поражение деревьев корневой губкой и опенком осенним не зафиксировано. Достаточно устойчивы к корневым и стволовым гнилям разные виды липы (*Tilia tuan*, *T. taquetii*, *T. amurensis*, *T. japonica*). Высокую устойчивость к дереворазрушающим видам грибов показал бархат амурский (*Phellodendron amurense*): за годы наблюдений мы ни разу не отмечали образования на стволах плодовых тел каких-либо дереворазрушающих грибов, а также поражение корневой губкой и опенком осенним на это виде деревьев.

### **Литература**

1. Ролл-Хансен Ф., Ролл-Хансен Х. Болезни лесных деревьев // Под ред. В.А. Соловьева. – СПб.: СПб ЛТАб, 1998. – 120 с.
2. Стороженко В.Г., Крутов В.И., Руоколайнен А.В., Коткова В.М., Бондарцева М.А. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 195 с.
3. Федоров Н.И. Корневые гнили хвойных пород. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 161 с.

УДК 630\*111

## **ЛЕС И МЕРЗЛОТА – УПУЩЕННЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА**

**Д.Г. Замолодчиков<sup>1</sup>, А.В. Иванов<sup>2</sup>**

1 – Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН  
117997, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, 84/32, стр. 14; dzamolod@cepl.rssi.ru

2 – Институт геологии и природопользования ДВО РАН  
675000, г. Благовещенск, пер. Рёлочный, д. 1

Проведение мероприятий по адаптации лесного хозяйства к изменениям климата предписывается лесными планами регионов России. Структура адаптационных мероприятий задается типовой формой лесного

плана, которая не в полной мере учитывает пространственную специфику воздействия изменений климата на леса. В Сибири и на Дальнем Востоке значительные площади лесов находятся на многолетней мерзлоте, испытывающей деградации при потеплении. Нарушения лесного покрова, в том числе рубки, могут привести к развитию термокарстовых процессов вплоть до образования котловин. Для территорий с повышенной геокриологической опасностью предлагается ввести новую категорию защитных лесов – «леса с ограничением лесозаготовки в местах распространения многолетней мерзлоты».

## **FOREST AND PERMAFROST – MISSED ISSUES OF ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE**

**D.G. Zamolodchikov, Ivanov A.V.**

1 – Center for ecology and productivity of forests, Russian Academy of Sciences  
117997, Russia, Moscow, Profsovnaya ul., 84/32, build. 14; dzamolod@cepl.rssi.ru

2 – Institute of Geology and Nature Management, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, 675000, Russia, Blagoveshchensk, per. Relochnyj, d.1.

Carrying out measures to adapt forestry to climate change is prescribed by the forest plans of the regions of Russia. The structure of adaptation measures is set by the standard form of the forest plan, which does not fully take into account the spatial specificity of the impact of climate change on forests. In Siberia and the Far East, significant areas of forests are located on permafrost, which is degrading during warming. Disturbances in the forest cover, including logging, can lead to the development of thermokarst processes up to the formation of depressions. For areas with increased geocryological hazard, it is proposed to introduce a new category of protective forests - "forests with limited forest exploitation in areas of permafrost."

Современное потепление климата приобретает все более выраженный характер, воздействуя на природные и социальные системы. Это воздействие часто носит неблагоприятный характер, особенно по отношению к уязвимым системам. Лесное хозяйство крайне уязвимо к изменениям климата, поскольку погодно-климатические условия влияют на рост и жизненное состояние лесных насаждений, лесовозобновление, пожарные режимы, вспышки вредителей и прочие важные процессы в лесах. Приспособляемость природных и антропогенных систем к изменениям климата, которая позволяет уменьшить уязвимость и использовать благоприятные условия, называют адаптацией. Ко времени принятия Парижского соглашения вопрос об адаптации лесного хозяйства России к изменениям климата был предметом обсуждения научной общественности и природоохранных организаций. Однако ситуация быстро поменялась после издания приказа Минприроды России от

20.12.2017 № 692 «Об утверждении типовой формы и состава лесного плана субъекта Российской Федерации, порядка его подготовки и внесения в него изменений». Типовая форма включает Приложение 21 «Планируемые мероприятия по сохранению экологического потенциала лесов, адаптации к изменениям климата и повышению устойчивости лесов». В этом приложении выделено 5 групп рисков, вызванных климатическими изменениями, а именно: 1) изменение продуктивности лесов в связи с изменениями средних значений температуры; 2) изменения в видовом (породном) составе лесов; 3) увеличение частоты возникновения (лесных) пожаров в лесах и площадей, пройденных пожарами; 4) увеличение частоты вспышек массового размножения вредных организмов в лесах; 5) увеличение частоты проявления последствий экстремальных погодных явлений в лесах. Для указанных рисков в типовой форме приводятся 2-4 адаптационные меры, в рамках которых регионы указывают конкретные мероприятия и их объемы. В качестве примера приведем несколько адаптационных мероприятий из Лесного плана Хабаровского края [Лесной план, 2018]. Мероприятия включают изучение роста ранее не свойственных для лесов края древесных растений, проведение выборочных рубок с целью формирования разновозрастных с высоким биологическим разнообразием древостоев, выращивание посадочного материала целевых пород с высокими адаптационными свойствами, разработка и корректировка планов тушения лесных пожаров с учетом изменения пожарной опасности в лесах, внедрение методов дистанционного зондирования земли в систему лесопатологического обследования, проведение выборочных рубок с целью формирования биологически устойчивых насаждений к неблагоприятным экстремальным погодным явлениям.

Введение в практику лесного хозяйства мер по адаптации к изменениям климата является позитивным фактором, однако стандартизация этих мер по всем регионам не позволяет в полной мере учесть специфику воздействия изменений климата. Существенной особенностью природных условий Сибири и Дальнего Востока является широкое распространение многолетней мерзлоты. Многолетняя мерзлота распространена более чем на 60 % территории России, подавляющая часть площади мерзлоты находится в Азиатской части страны). В условиях потепления повсеместно отмечается деградация многолетней мерзлоты. Мерзлый грунт с большим содержанием льда разрушается наиболее интенсивно, что приводит к процессам термокарста, солифлюкции, эрозии. Эти негативные процессы в настоящее время охватывают все большие площади на территории Сибири и Дальнего Востока. Температурный режим криогенных ландшафтов в значительной степени определяется состоянием и динамикой растительного покрова. Лесные экосистемы выступают мощным буфером, экранирующим мерзлоту от атмосферного



тепла и солнечной радиации. Лесной растительный покров изменяет альбедо поверхности, меняет структуру баланса влаги, перераспределяет твердые осадки. Толщина и свойства снежного покрова и лесной подстилки, в свою очередь, определяют тепловой режим почвы.

В контексте взаимодействия лесного покрова, мерзлоты и потепления климата показательна история развития Батагайского «кратера» на севере Якутии [Шепелев, 2019]. В первой половине 1960-х годов на месте образования будущего кратера была произведена рубка участка леса, вследствие этого произошло нарушение почвенно-растительного покрова, а также термического режима грунтов. В 1970-х годах случился локальный пожар, в результате появилась просадка грунта, размываемая водой из ручья, что привело сначала к образованию оврага, а затем деградации всего ледового комплекса. Ныне кратер представляет самую крупную в Северном полушарии термокарстовую котловину длиной более 1500 м и шириной 800 м [Алиев, 2020]. Средняя глубина кратера составляет 60 м, а в районе термоэрозионного котла она достигает 100 м, варьируя в зависимости от льдистости исходного грунта и связанной с этим активностью термокарста. За последние два десятилетия выявлена связь между скоростью роста Батагайского кратера и потеплением климата. Активизация таяния многолетней мерзлоты на фоне климатических изменений после проведения рубок отмечена и на других лесных территориях [Fegorov, 2019].

Конечно, далеко не вся территория криолитозоны может превратиться при потеплении в подобие Батагайского «кратера». Катастрофическая ситуация развивается при наличии мощных пластов высокольдистой мерзлоты. В условиях современного потепления климата можно говорить об изменении характера климатозащитной роли северных лесов. Ранее она состояла в защите от вторжения холодных арктических воздушных масс, и с этой целью были выделены притундровые леса в составе защитных [Желдак, 2013]. Ныне возрастает роль лесного покрова по предотвращению деградации многолетней мерзлоты на фоне потепления климата. В этой связи авторы предлагают ввести новую категорию защитных лесов – «леса с ограничением лесозаготовки в местах распространения многолетней мерзлоты» [Замолотчиков, 2022, 2022]. Выделение таких участков может быть сделано на основе предварительного геоэкологического обследования, выявляющего территории с повышенной геоэкологической опасностью. Прогрессирующее потепление неизбежно рано или поздно приведет к деградации мерзлоты на территориях повышенного риска. Однако лесной покров способен отложить срок интенсивной деградации мерзлоты, возможно, вплоть до того времени, когда скажутся меры по сохранению глобального климата, предпринимаемые международным сообществом.

Доклад поддержан ВИП ГЗ «Разработка системы наземного и дистанционного мониторинга пулов углерода и потоков парниковых газов на территории Российской Федерации» (рег. № 123030300031-6).

### **Литература**

Желдак В.И. Чижов Б.Е., Гаркунов Г.А., Захаров А.И. О лесоводственных мероприятиях в притундровых лесах Западной Сибири // Лесоведение. 2013. № 3. С. 19-29.

Замолодчиков Д.Г., Грабовский В.И., Иванов А.В. Защитные леса Ямало-Ненецкого автономного округа // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2022. № 2 (115). С. 78-97.

Замолодчиков Д.Г., Иванов А.В., Грабовский В.И., Юст Н.А., Тимченко Н.А. Средообразующие функции защитных лесов Амурской области // Сибирский лесной журнал. 2022. № 6. С. 12-21.

Лесной план Хабаровского края на 2019-2028 гг. Хабаровск, 2018. 262 с.

Шепелев А.Г., Черепанова А.М. Мерзлотные ландшафты Верхоянского района на примере Батагайского провала и Кисилыхской гряды (северная Якутия) // Современные проблемы территориального развития. 2019. № 3. Статья № 4.

Алиев Р.Г., Медведков А.А. Анализ климатогенной динамики Батагайского термоденудационного «кратера» с использованием данных дистанционного зондирования // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2020. Т. 26. № 2. С. 366-375.

Fedorov A.N., Konstantinov P.Y., Vasilyev N.F., Shestakova A.A. The influence of boreal forest dynamics on the current state of permafrost in Central Yakutia // Polar Science. 2019. V. 22. Art. No 100483.

УДК 574.474

## **ОЦЕНКА ФЛУКТУАЦИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА МЕЛИОРИРОВАННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ МЕЗОТРОФНЫХ БОЛОТ СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ**

**Е.Н. Захарченко, В.А. Купцова**

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Дикопольцева 56,  
elenaiver@mail.ru, [victoria@ivep.as.khb.ru](mailto:victoria@ivep.as.khb.ru)

Изучена динамика растительного покрова мелиорированного и естественного участков мезотрофного кустарничково-сфагнового болота за 11 летний период.

# ESTIMATION OF VEGETATION COVER CHANGES IN RECLAIMED AND NATURAL MESOTROPHIC MIRES OF THE MIDDLE AMUR LOWLAND

**E.N. Zakharchenko, V.A. Kuptsova**

Institute of Water and Environmental Problems FEB RAS, Dikopoltseva 56,  
elenaivep@mail.ru, [victoria@ivep.as.khb.ru](mailto:victoria@ivep.as.khb.ru)

The dynamics of the plant cover in reclaimed and natural areas of the mesotrophic shrub-sphagnum bog were studied during an 11-year period.

Мезотрофные кустарничково-сфагновые мари с угнетенной лиственницей IV–V класса бонитета широко представлены в границах Среднеамурской низменности [5]. В 30-е гг. XX века большинство заболоченных лиственничников были отнесены к землям Гослесфонда, в том числе опытный участок Хехцирского лесхоза. Здесь в 60-е годы сотрудники ДальНИИЛХ заложили экспериментальный участок с сетью открытых мелиоративных каналов глубиной 80 см и различным расстоянием от 20 до 100 м с целью повышения продуктивности лиственницы. На начальных этапах проведения осушения основной упор в исследованиях был сделан на изучении параметров водного баланса, а также определения оптимальных расстояний между дренажными каналами [4]. В 2012 г. специалистами ИВЭП было проведено исследование для выявления эффективности осушительных работ с точки зрения продуктивности фитоценозов на осушенном и неосушенном участках болота [2]. При этом не было уделено достаточного внимания кратковременным преобразованиям растительного покрова.

В этой связи целью нашей работы была оценка флуктуаций фитоценозов на осушенном и неосушенном участках заболоченного лиственничника.

В качестве объекта исследований был выбран кустарничково-травяно-сфагновый лиственничник в юго-восточной части Среднеамурской низменности, на территории государственного природного заказника «Хехцирский» в междуречье рек Малые Чирки и Пискуновка. Северо-восточная часть болота была осушена в 1965 г. Через 50 лет на участке с сетью дренажных канав через 20 и 40 м сформировался лиственничник хвоцево-ерниковый, а на участке с каналами на расстоянии 100 м друг от друга – заболоченный кустарничково-сфагновый лиственничник. Северо-западная часть болота, отделенная грунтовой дорогой от основного массива не подвергалась осушению.

Фитоценоз ненарушенной части массива состоит из 4 ярусов: древесного, кустарничкового, кустарничково-травяного и мохового. Древесный ярус состоит из *Larix cajanderi* Мауг IV–V класса бонитета,

кустарниковый – редких растений *Betula ovalifolia* Rupr. и *Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr. высотой до 100–150 см. Общее проективное покрытие (ПП) кустарничково-травяного яруса составляет 25–40%. Доминантами выступают *Ledum palustre* L. и *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench. Встречаются кустарнички *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Oxycoccus palustris* Pers., *Salix myrtilloides* L., травы *Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertn., B. Mey. & Schreb., *Carex minuta* Franch., *Equisetum* sp., *Smilacina bifolia* (L.) Desf. Моховой ярус, покрывающий около 95% площади поверхности, сложен из *Sphagnum divinum* Flatberg & K. Hassel, *S. fuscum* (Schimp.) H.Klinggr., *S. angustifolium* (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen, *S. balticum* (Russow) C.E.O.Jensen. Доминантом яруса выступает *Sphagnum divinum*, содоминанты *S. balticum* и *S. fuscum*.

В результате исследований были выявлены различия в структуре фитоценоза естественного участка и осушенного с сетью канав через 100 м, что вероятно связано с тем, что уровень почвенно-болотных вод здесь ниже на 20–25 см [6]. Бонитет *Larix cajanderi* достигает III–IV класса. Ярус кустарничков и трав более развит, чем на естественном участке, его проективное покрытие (ПП) составляет 50–60%. Ведущую роль в сложении яруса играет багульник болотный. Кроме того, в растительном покрове отсутствует *Oxycoccus palustris*, а *Chamaedaphne calyculata* значительно сократила свое присутствие (ПП <1%). Моховой ярус покрывает менее 75% поверхности. Здесь также преобладает *Sphagnum divinum*, а *S. balticum* не участвует в сложении яруса.

Климат рассматриваемой территории отличается суровой малоснежной зимой, теплым влажным летом [3]. Средняя температура января за последние 20 лет соответствует -22,3°C, июля +21,1°C. Среднемноголетняя сумма температур за вегетационный период (апрель–октябрь) составляет 2887°C, годовая сумма осадков в среднем 704 мм (рис.). Выпадают они неравномерно в течение года, основная масса в виде дождя во время летнего муссона во второй половине лета. За период с 2001 по 2008 гг. выпадало осадков значительно меньше среднемноголетних показателей, за исключением 2006 г. Наиболее влагообеспеченными были 2009–2011, 2015–2016, 2019 и 2022 гг., превышение среднемноголетних показателей в 1,2–1,3 раза. Остальные годы можно считать средними по количеству выпавших осадков.

Для мониторинга изменений мохового и травяно-кустарничкового ярусов растительного покрова мезотрофного листовничника междуречья рр. М. Чирки и Пискуновка в 2012 г. на естественном участке и осушенном с дренами через 100 м были заложены постоянные пробные площадки размером 25 м<sup>2</sup>. Повторные описания проведены в 2017 и 2023 гг.

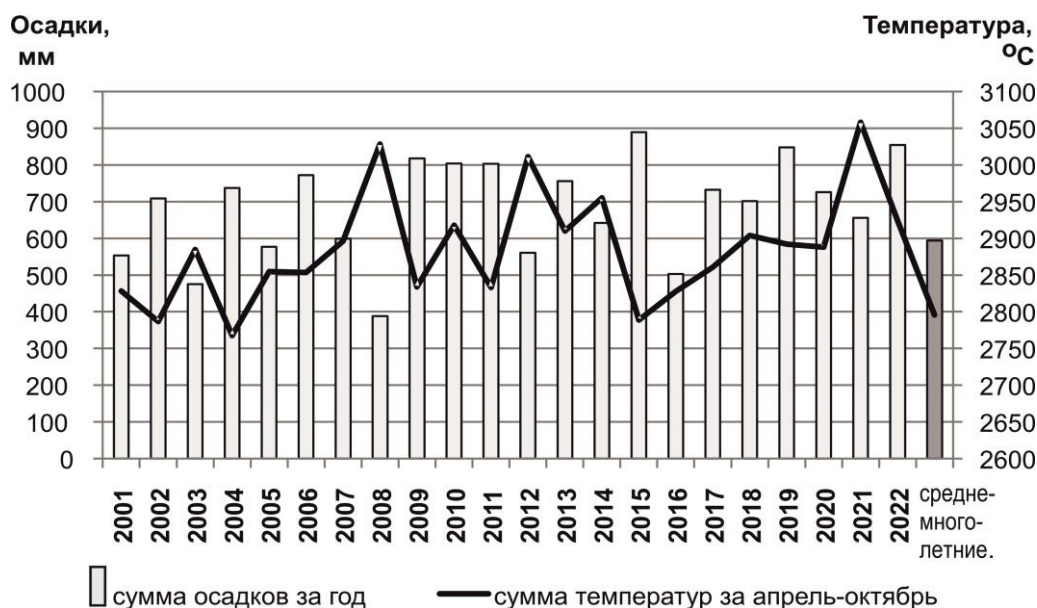


Рисунок - Основные климатические показатели в районе исследований 2001–2022 гг.

Через 5 лет после закладки пробных площадей, в 2017 г. на естественном участке болота отмечено незначительное увеличение общего проективного покрытия сфагновых мхов – с 94% до 98%. Однако, наиболее заметные изменения произошли в проективном покрытии отдельных видов (табл.). Так, к 2017 г. сократили ПП *Sphagnum balticum* + *S. angustifolium*, отмеченные в понижениях и основаниях подушек пробной площади естественного массива в 2012 г., – с 50 до 39% (табл.). *Sphagnum divinum*, обладающий широкой экологической амплитудой, увеличил ПП на 11%. Вместе с тем, проективное покрытие олиготрофного гигрофита *S. fuscum*, произрастающего на вершинах подушек, практически не изменилось.

Таблица - Проективное покрытие и встречаемость видов растений травяно-кустарничкового и мохового ярусов на постоянных пробных площадях естественного и осушенного участков мезотрофной лиственничной мари

Виды	ПП, %	Встречаемость, %	ПП, %	Встречаемость, %	ПП, %	Встречаемость, %
	2012 г		2017 г		2023 г	
<b>Болото естественное</b>						
<b>Травяно-кустарничковый ярус</b>						
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	5	92	7	100	14	100
<i>Ledum palustre</i>	11	92	19	100	28	100
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	2	52	2	36	1	56
<i>O. palustris</i>	3	56	2	32	1,4	52
<i>Calamagrostis neglecta</i>	3	72	0,5	12	5	96
<i>Carex minuta</i>	2	40	11	96	1	24
<i>Equisetum sp.</i>			0,12	12	1	64
<i>Smilacina bifolia</i>	0,5	28	0,6	12	4	80
<b>Моховой ярус</b>						
<i>Sphagnum divinum</i>	18	96	29	92	52	100
<i>S. angustifolium</i> + <i>S. balticum</i>	50	88	39	92	25	84
<i>S. fuscum</i>	24	68	29	72	19	64

Виды	ПП, %	Встречаемо сть, %	ПП, %	Встречаемо сть, %	ПП, %	Встречаемо сть, %
	2012 г		2017 г		2023 г	
<b>Болото осушенное</b>						
<b>Травяно-кустарничковый ярус</b>						
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	0,9	72	1	32	4	92
<i>Ledum palustre</i>	17	100	25	100	48	100
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	4	96	1	44	4	92
<i>Calamagrostis neglecta</i>	2	44	1	40	5	96
<i>Carex minuta</i>	4	84	8	100	1	20
<i>Equisetum sp.</i>			2	36	4	72
<i>Smilacina bifolia</i>	1	36	0,3	16	0,2	20
<b>Моховой ярус</b>						
<i>Sphagnum angustifolium</i>	31	100	19	72	4	44
<i>S. divinum</i>	31	100	52	100	70	100
<i>S. fuscum</i>	22	72	21	72	20	92
<i>Polytrichum strictum</i>			2	24	3	28

Такая же тенденция наблюдалась на мелиорированном участке. В 2017 г. здесь выявлено увеличение ПП *Sphagnum divinum* с 31 до 52% и значительное сокращение *S. angustifolium* – с 26 до 19%. Распространение *S. divinum* здесь происходило не только за счет вытеснения сфагнома узколистного, но и за счет участков, ранее не занятых мхами. Кроме того, появился *Polytrichum strictum* Brid. – индикатор антропогенных нарушений. При этом покрытие *Sphagnum fuscum* осталось неизменным.

В травяно-кустарничковом ярусе как осушенного, так и естественного участков массива заметно выросло покрытие *Ledum palustre* на 10%.

В 2023 г. было установлено, что наметившиеся тенденции изменений структуры мохового и травяно-кустарничкового ярусов усилились. На естественном участке возросло покрытие *Sphagnum divinum* до 52%, на мелиорированном – до 70%. Снизилось ПП видов, произрастающих на отрицательных формах микрорельефа (*S. angustifolium* и *S. balticum*). В моховом ярусе естественного участка сократилась доля ПП сфагнома бурого с 29 до 19%. По сравнению с описаниями 2017 г. в травяно-кустарничковом ярусе наблюдается рост ПП *Ledum palustre* на 9% на ненарушенном участке болота и на 23% на осушенном.

Для многих растений болот решающее значение имеют неравномерность распределения осадков и колебание уровня почвенно-болотных вод в течение вегетационного сезона. Благоприятные климатические условия на фоне снижающегося осушительного действия мелиоративных канав привели к более заметным изменениям в растительном покрове нарушенной части болотного массива. С 2018 по 2023 гг. наиболее чувствительные к понижению уровню воды мочажинные виды мхов *Sphagnum balticum* и *S. angustifolium* сократили свое присутствие в 1,5 раза на естественном участке, а на осушенном – в 5 раз. Освободившуюся нишу активно занимает *S. divinum*, характеризующийся высокой скоростью вегетативного роста и способностью произрастать в широком диапазоне трюфности, влажности и освещенности. Контрастные

климатические условия оказывают положительное влияние на рост *Ledum palustre*, дающего повторный прирост после начала летнего муссона. Разрастание багульника ведет к затенению мохового яруса, что может негативно сказываться на покрытии *Sphagnum fuscum*, для которого освещенность является лимитирующим фактором. При этом, в условиях изменения влажности *S. fuscum* является наиболее инертным и его параметры роста мало варьируют в разных микроценозах [1].

Таким образом, за прошедшие 10 лет наблюдаются изменения в структуре фитоценозов на обоих участках болота, особенно на нарушенном участке. В частности, отмечается увеличение проективного покрытия растений, которые могут существовать в широком диапазоне экологических факторов (*Sphagnum divinum*, *Ledum palustre*). Наряду с этим, наблюдается сокращение доли ПП растений требовательных к высокому уровню увлажнения и не выдерживающих конкуренции при неблагоприятных условиях (*S. angustifolium*, *S. balticum*) [7].

Флуктуации растительного покрова с увеличением ПП сфагновых мхов, выявленным на нарушенном участке с дренами на расстоянии 100 м, могут быть связаны со снижением осушительного действия канав вследствие их постепенного заиления и зарастания. Наблюдаемое сходство флуктуаций фитоценозов осушенного и естественного участков болота, в моховом ярусе объясняются благоприятными для их роста условиями увлажнения за последние 10 лет.

### Литература

1. Грабовик С.И. Влияние климатических условий на линейный прирост сфагновых мхов южной Карелии // Ботанический журнал. 1994. Т. 79, №4. С. 81–86.

2. Купцова, В.А., Чаков В.В. Роль осушительных мелиораций в формировании растительного покрова болот Среднеамурской низменности // Стационарные исследования лесных и болотных биогеоценозов: экология, продукционный процесс, динамика: Тез. докл. Всерос. науч. конф. с межд. участием. Сыктывкар, 14–23 сентября 2016 г. Сыктывкар: КомиНЦ УрО РАН, 2016. С. 74–76.

3. Петров Е. С., Новороцкий П. В., Леншин В. Т. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области. Владивосток-Хабаровск: Дальнаука. 2000. 174 с.

4. Изучение влияния гидрологических процессов на повышение продуктивности заболоченных лесов после осушения [Текст]: отчет о НИР за 1965–1968 гг. / ДальНИИЛХ; рук. Клинецов А. П. – Хабаровск, 1969. 158 с. Исполн.: Попов О.С., Мирзенюк Г., Толкачев В.

5. Прозоров Ю.С. Закономерности развития, классификация и использование болотных биогеоценозов. М.: Наука. 1985. 195 с.

6. Ресурсы поверхностных вод СССР. 1970. Дальний Восток. Нижний Амур. Т. 18. Вып. 2. Л.: Гидрометеиздат. 591 с.

7. Angela Breeuwer, Monique M. P. D., Heijmans Bjorn J. M., Robroek Frank Berendse The effect of temperature on growth and competition between Sphagnum species // Oecologia. 2008. P. 155–167.

УДК 630\*945

## **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАД ПО УСТОЙЧИВОМУ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЮ**

**А.В. Иванов**

675000, Амурская обл., г. Благовещенск, пер. Релочный, д.1  
Институт геологии и природопользования ДВО РАН, тел.:+7(914)681 13 67,  
e-mail: [alexandr86@mail.ru](mailto:alexandr86@mail.ru)

## **EXPERIENCE OF HOLDING OLYMPIADS ON SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT**

**A.V. Ivanov**

675000, Amur region, Blagoveshchensk, Relochny Lane, 1 Institute of Geology and  
Environmental Management of the FEB RAS, tel.:+7(914)681 13 67,  
e-mail: [alexandr86@mail.ru](mailto:alexandr86@mail.ru)

По инициативе преподавателей Приморской государственной сельскохозяйственной академии (в настоящее время Приморского аграрно-технологического университета) [1] в 2014 г. состоялась первая межпредметная олимпиада по лесным наукам. С 2016 г. участие в олимпиаде стали принимать обучающиеся вузов из нескольких регионов России, и она стала называться «Всероссийская межпредметная олимпиада по устойчивому лесопользованию» и проводится до настоящего времени ежегодно в марте, став важным событием в научно-образовательной жизни многих вузов.

Олимпиада по устойчивому лесопользованию – это соревновательная форма учебно-научной работы студентов, в которой они имеют возможность продемонстрировать знания по дисциплинам лесного профиля и смежным дисциплинам, а также показать своё умение решать лесохозяйственные задачи, принимать управленческие решения, выполнять расчёты. Оргкомитет мероприятия ставит перед собой следующие задачи: формирование у обучающихся интереса к лесным наукам; привлечение обучающихся к решению проблем лесного хозяйства; усиление межвузовского сотрудничества; ориентация молодых специалистов на природоохранную деятельность; активация



внеаудиторной работы; выявление наиболее способных студентов, компетентных в вопросах современного лесного хозяйства.

Олимпиада проходит в дистанционной форме, на специальной веб-странице в электронной образовательной среде Приморского ГАТУ. Число участников не ограничено. За 30 минут участникам предлагается ответить на 40 вопросов, которые представлены в виде тестов различных вариантов: выбрать правильный ответ, расположить в правильном порядке, установить соответствие, вписать ответ и других. Большая часть вопросов содержит картинки, схемы, карты и другой иллюстративный материал для повышения привлекательности теста. Вопросы дифференцированы по курсам в соответствии с базовым учебным планом специальности «Лесное дело».

Ежегодно в олимпиаде участвует до 1000 обучающихся лесных специальностей, число вузов доходит до 19 (рис. 1). Ограничения связанные с COVID отразились на уменьшении числа участников в 2020 г. Участниками являются обучающиеся из вузов Москвы, Санкт-Петербурга, Костромы, Петрозаводска, Нижнего Новгорода, Саратова, Пензы, Омска, Оренбурга, Барнаула, Благовещенска, Уссурийска, Владивостока, а также студенты Белорусского государственного технологического университета, г. Минск.

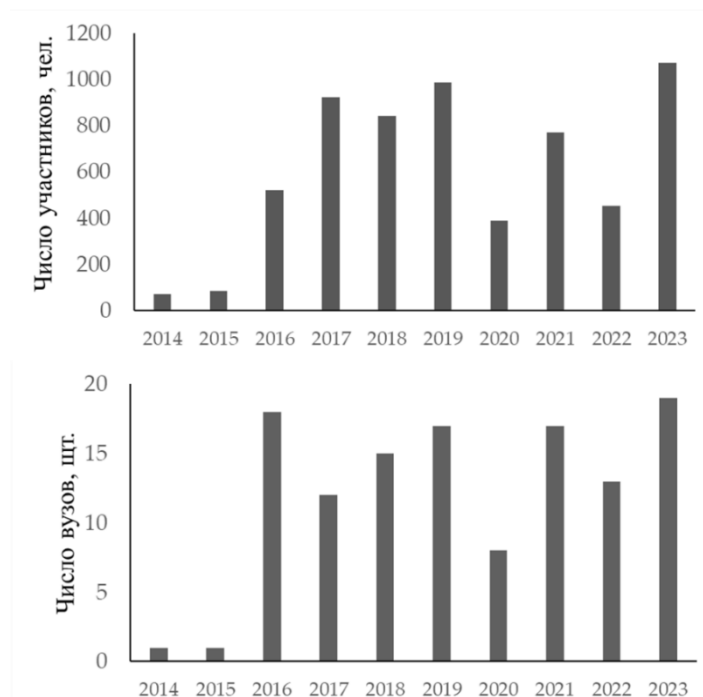


Рисунок 1 - Число участников и число вузов-участников олимпиады по годам

Победители выявляются в каждом вузе на каждом курсе (4 курса бакалавриата – по 3 победителя, магистратура – 3 победителя) и награждаются оригинальными грамотами и сувенирами. В 2023 г. соорганизаторами олимпиады стали центр по проблемам экологии и продуктивности лесов (ЦЭПЛ, г. Москва) и институт геологии и

природопользования (ИГИП ДВО РАН, г. Благовещенск), благодаря которым победители получили призы и сувениры.

Лесные экосистемы в каждом регионе России нуждаются в профессиональном управлении, основанном на «глубоком знании природы леса». Организаторы выражают надежду, что олимпиада по устойчивому лесоуправлению «подольет масла в огонь» в кузницах лесных кадров нашей страны.

«Главная миссия нашей олимпиады – повышение престижа профессий, связанных с лесом, развитие у будущих специалистов профессионального мышления, расширение эрудиции в вопросах лесоведения, лесоводства, лесоуправления. В этом году нам удалось привлечь к участию более тысячи обучающихся из 19 вузов. В этом большая заслуга наших единомышленников, организаторов олимпиады на местах. Мы постарались составить интересные, занимательные вопросы, чтобы участники могли проявить и знания, и логическое мышление, и умение правильно считать. В олимпиаде всегда присутствует элемент соревнования, первенства, участники с лучшими результатами получают награды. Через год олимпиада состоится вновь, и если за это время хотя бы один студент решит уделить учебе чуть больше времени и сил, чтобы в следующем году показать лучший результат, то наши усилия не напрасны» - говорят организаторы мероприятия.

### **Литература**

1. Комин, А.Э., Усов В.Н., Иванов А.В. Перспективы развития Приморской государственной сельскохозяйственной академии в направлении подготовки специалистов лесного профиля // Вестник ИрГСХА. 2013. № 58. С. 158-163.

УДК 579.64:579.25:577.21:632.4

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *TRICHODERMA* PERS. В МИКОБИОМЕ ПОДСТИЛКИ И ПОЧВ СОСНЯКОВ МШИСТЫХ И ЧЕРНИЧНЫХ**

**А.В. Константинов, И.А. Хархасова, С.В. Пантелеев, М.Я. Острикова,  
В.Н. Шевко**

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», 246050, г. Гомель, ул. Пролетарская 71, Беларусь,  
тел./факс:+375 232 327373, e-mail: [avkonstantinov@mail.ru](mailto:avkonstantinov@mail.ru)

В результате исследований из образцов лесной подстилки, базидиальных грибов и корней сеянцев сосны, выделены в чистые культуры 11 представителей рода *Trichoderma*. Таксономическая принадлежность выявленных видов подтверждена в результате

молекулярно-генетического анализа. Изучены некоторые культурально-морфологические особенности указанных грибов при культивировании на плотных и жидких питательных средах.

## **SPECIES DIVERSITY OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS TRICHODERMA PERS. IN THE MYCOBIOME OF LITTER AND SOILS OF MOSSY AND BLUEBERRY PINE FORES**

**A.V. Konstantinov, I.A. Kharkhasova, S.V. Panteleev, M.Yu. Ostriкова,  
V.N. Shevko**

State Scientific Institution "Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus",  
246050, Gomel, st. Proletarskaya 71, Belarus

As a result of research, 11 representatives of the genus *Trichoderma* were isolated into pure cultures from samples of forest litter, basidiomycetes and roots of pine seedlings. The taxonomic affiliation of the identified species was confirmed as a result of molecular genetic analysis. Some cultural and morphological features of these fungi when cultivated on solid and liquid nutrient media have been studied.

Представители рода *Trichoderma* Pers. (1801) включают широкий спектр видов грибов, анаморфная стадия которых распространена в различных средах, содержащих разлагающееся органическое вещество, таких как лесные и садовые почвы, гниющая древесина, компост из культивируемых грибов, лиственной опад и сельскохозяйственные отходы. Данные грибы являются действующим началом экологически безопасных биопрепаратов для растениеводства, в том числе в виде комплексов совместимых микроорганизмов [1]. В ряде работ приводятся данные о выявлении 349 видов рода *Trichoderma* в результате молекулярно-генетического анализа и применения многолокусной системы идентификации (MIST) на основе набора из трех ДНК-баркодов (ITS, *tef1* и *rpb2*) [2-4]. По данным ресурса Index Fungorum ([www.indexfungorum.org](http://www.indexfungorum.org)) на 2023 год разнообразие триходерм представлено 518 видами, включая разновидности и формы.

Триходермы имеют важное хозяйственное значение, связанное с биосинтезом ряда специфических биологически активных веществ, находящихся широкое практическое применение [5]. Наиболее значимыми метаболитами выступают ферменты, в частности гидролазы, используемые в целлюлозно-бумажной и текстильной промышленности, производстве спирта, пищевых продуктов, спиртов и кормовых добавок. Кроме того, триходермы способны к деструкции широкого спектра растительных полисахаридов и пригодны для утилизации отходов сельского хозяйства в

цикле получения высококачественных компостов [1, 6]. Способность к развитию на фоне повышенного содержания тяжелых металлов, например меди и кадмия, а также их накоплению, позволяют рассматривать грибы рода *Trichoderma* в качестве перспективных объектов для биоремедиации антропогенно-нарушенных почв [7, 8].

Механизмы, обеспечивающие эффективную защиту растений грибами рода *Trichoderma*, основаны на конкуренции, антибиозе (микробного антагонизма) или взаимодействии с патогеном посредством микопаразитизма. Продуцируемые указанными грибами антимикробные метаболиты, в том числе лигнорен из группы сесквитерпеноидов [9], участвуют в биологическом контроле фитопатогенов целого ряда сельскохозяйственных культур. Косвенное влияние ризосферных триходерм проявляется в усилении защитных системы растений и преодолении растениями абиотических стрессов за счет выделения во внешнюю среду осмолитов и фитогормонов (в частности ауксинов), стимулирующих рост корней [1, 10].

Цель исследований заключалась в первичной оценке разнообразия представителей рода *Trichoderma*, выделяемых с различных субстратов, собранных в сосняках мшистых и черничных как потенциального источника компонентов микробиологических препаратов для агротехнологий. Кроме того, изучали влияние отдельных физико-химических факторов на культивирование отдельных триходерм.

Материал для исследований отбирали на территории Корневской экспериментальной лесной базы Института леса НАН Беларуси (Ченковское и Зябровское лесничества) в сосняках черничных. В весенний период отбирали фрагменты опавших ветвей сосны с усыхающей хвоей и развивающимся на поверхности мицелием, корни двухлетних сеянцев сосны обыкновенной с признаками развития микоризы, а также зрелые плодовые тела строчка обыкновенного и подстилочных трутовиков (*Lentinus* spp. Fr.).

Для получения чистых культур использовали агаризованные питательные среды: сусло-агар (4-10% сусла), картофеле-глюкозный агар, минеральные среды по прописям WPM и MS, среды Сабуро и Чапека, а также субстрат из вываренного в течение часа зерна овса, дополненного мелом и доломитовой мукой (по 1 г на 0,5 л подсушенного зерна). Кислотность питательных сред, доводили до значения 5,7 добавлением 1н NaOH. Автоклавировали среды и субстрат 30 минут при 0,5 атм (112 °C). Культивирование проводили в термостате при температуре 24°C в течение 3-7 суток.

Экспериментальный материал предварительно поверхностно стерилизовали в течение 30 секунд в 70% спирте и 2 минут в 0,1 HgCl<sub>2</sub> (для фрагментов базидиом) для снижения бактериальной контаминации. Плодовые тела рассекали скальпелем, выделяя траму в месте перехода

ножки в шляпку. После чего в ламинар-боксе выкладывали экспланты (по 3-5 на одну чашку) на поверхность предварительно разлитых в чашки Петри питательных сред (по 20-30 мл). Фрагменты корней с микоризными окончаниями также помещали в 100 мл колбы в зерновой субстрат. Культуральные сосуды плотно изолировали полиэтиленовой пленкой.

Материал с отдельных колоний на поверхности плотных сред и из пристеночных слоев субстрата пересеивали в качестве изолятов на среды WPM, MS, Сабуро и сусло-агар (СА10%). Одновременно отбирали мицелий для молекулярно-генетического анализа. Выделение препаратов нуклеиновых кислот для постановки ПЦР проводили экспресс экстракцией на основе температурного лизиса (модифицированным СТАВ-методом). В ходе амплификации маркерного региона рДНК (ITS1) с праймерами ITS1F/ITS2 [11] и секвенирования ПЦР-продуктов по Сэнгеру (на генетическом анализаторе 3500 Applied Biosystems) идентифицировали культуры в международной базе биотехнологических данных NCBI (США).

В результате серии пассажей с различных объектов был собран набор морфологически схожих чистых культур. При поверхностном культивировании изоляты формировали быстрорастущий ватный мицелий белого или светло-кремового цвета, в отдельных случаях отмечали наличие слабо выраженных радиальных лучей; для некоторых колоний была характерна неравномерность роста мицелия; в центральной части формировались приподнятые уплотнения до 3-5 мм, или развивались аналогичные участки по периметру чашек Петри. Отличительным признаком единичных изолятов являлась складчатая поверхность реверса колоний.

Молекулярно-генетический анализ перевиваемых чистых культур позволил определить их принадлежность к 11 различным видам рода *Trichoderma* Pers. Так с фрагментов корней сеянцев сосны обыкновенной были выделены три вида: *Trichoderma virens* (J.H. Miller, Giddens & A.A. Foster) Arx, 1987, *Trichoderma crassum* Bissett, 1992 и *Trichoderma hamatum* (Bonord.) Bainier 1906.

На усыхающем хвойном опаде определены *Trichoderma koningiopsis* Samuels, C. Suárez & H.C. Evans, 2006, *Trichoderma pubescens* Bissett, 1992, *Trichoderma harzianum* Rifai, (1969), *Trichoderma scalesiae* Samuels & H.C. Evans, 2006.

Со зрелых плодовых тел подстилочных грибов выделили *Trichoderma viridescens* (A.S. Horn & H.S. Williamson) Jaklitsch & Samuels, 2006, *Trichoderma atroviride* Bidr. Känn. Finl. Nat. Folk 51: 363. (1892), *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckf. & Nirenberg 1999 и *Trichoderma sulphureum* (Schwein.) Jaklitsch & Voglmayr, 2014.

Изучение морфолого-культуральных свойств вышеприведенных изолятов на апробированных питательных средах существенно

различались. Выделенные с корней виды триходермы на средах Сабуро и сусло-агаре характеризовались формированием ватных, с концентрическими кругами белых (*T. virens*) и серо-белых (*T. hamatum*) или зеленовато-серых (*T. crassum*) колоний, которые в терминальной стадии имели рыжевато-кремовый или желтовато-оранжевый реверс. Полное обрастание чашек Петри мицелием указанных триходерм наступало к седьмым суткам культивирования.

В случае изолятов триходерм *T. koningiopsis* и *pubescens*, иницированных с фрагментов усыхающей хвои, мицелий отличался более интенсивным ростом на плотных питательных средах Сабуро и СА10% (полное обрастание на 5-е сутки): был преимущественно волокнистым, серовато-белым со слабо просматриваемыми радиальными лучами и образовывал рассеянные зеленовато-бурые вкрапления после 3-5 суток культивирования. Колонии *T. harzianum* и *T. scalesiae* были соответственно белыми и буровато-зелеными, плотными, подушковидными, приподнятые в центре; скорость роста их мицелия была несколько ниже; полного обрастания среды не происходило вплоть до десятых суток.

Мицелий *T. viridescens* и *T. atroviride*, полученных с фрагментов зрелых плодовых грибов, на средах WPM и MS существенно отличался по морфологии, развиваясь в виде тонкого полупрозрачного налета. Краев чашек Петри колонии достигали на 7-10 сутки культивирования, на начальных этапах роста были хорошо различимы удлиненные гифы, быстро распространяющиеся от размещенного агарового блока. На питательной среде СА10% отмечалась продолжительная (до 4 суток) lag-фаза, после которой начинал развиваться плотный белый мицелий.

Многие активно растущие штаммы *Trichoderma* при депонировании или длительном культивировании *in vitro* в искусственных условиях могут терять свои свойства или переходить в низкопродуктивные формы. Традиционно рекомендуется проводить периодический пересев на подходящие питательные среды, отличающиеся по составу минеральных компонентов и сахаров. Одним из приемов поддержания высокого морфогенетического потенциала чистых культур грибов является применение жидких питательных сред для культивирования, что связано с более интенсивной фрагментацией и преимущественным развитием активно развивающихся частей мицелия. Кроме того, жидкие среды применимы для качественной и количественной оценки потребностей в источниках питания и факторов роста (аминокислоты, витамины и др.) на метаболизм и развитие исследуемых грибов.

На жидкой среде MS проводили выращивание *Trichoderma virens*, *T. harzianum* и *T. hamatum* как объектов, наиболее востребованных при разработке биологических препаратов для защиты растений. В культуральные сосуды объемом 100 мл с 30 мл жидкой среды инокулировали агаровые блоки с исследуемыми грибами. После пяти

суток культивирования отмечали интенсивное развитие хлопьевидного мицелия в виде конгломератов на поверхности (*T. harzianum*, *T. hamatum*) или разделенного на отдельные полупогруженные сферические колонии (*T. virens*). Субкультивирование проводили, перемещая пинцетом отдельные фрагменты в сосуды со свежей средой. По мере разрастания колоний наблюдали постепенное возникновение желтоватого окрашивания среды в результате накопления экскрецируемых продуктов метаболизма.

**Выводы.** Таким образом, показано разнообразие культивируемых видов рода Триходерма, выделенных из образцов, отобранных в лесной подстилке и почве. Использование плотных питательных сред и зернового субстрата позволяет получать чистые культуры триходерм, а идентификация с использованием молекулярно-генетического анализа позволяет четко разделить морфологически схожие виды.

В результате проведения работы создана коллекция изолятов различных видов триходерм, показана общая схема работы по массовому получению чистых культур с целью дальнейшего описания культурально-морфологических свойств чистых культур со стабильными признаками и предварительного отбора в качестве основы при разработке биологических методов контроля фитопатогенов.

### Литература

1. Guzman-Guzman P, Kumar A., de Los Santos-Villalobos S., Parra-Cota F.I., Orozco-Mosqueda M. del C., Fadiji A.E., Hyder S., Oluranti Babalola O., Santoyo G. *Trichoderma* species: our best fungal allies in the biocontrol of plant diseases – a review // Plants. – 2023. Vol. 12. – № 3, 432-467.
2. Jaklitsch W.M., Voglmayr H. New combinations in *Trichoderma* (Hypocreaceae, Hypocreales) // Mycotaxon. – 2013. – Vol. 126. – P. 143-156.
3. Kubicek C.P., Komon-Zelazowska M., Druzhinina I.S. Fungal genus *Hypocrea*/*Trichoderma*: from barcodes to biodiversity // J Zhejiang Univ Sci B. – 2008. – Vol. 9. – № 10. – P. 753-763.
4. Dou K., Lu Z., Wu Q., Ni M., Yu C., Wang M., Li Y., Wang X., Xie H., Chen J., Zhang C. MIST: A Multilocus Identification System for *Trichoderma* // Appl. Environ. Microbiol. – 2020. – Vol. 86. – P. 1-13.
5. Bai, B., Liu, C., Zhang, C., He, X., Wang, H., Peng, W., & Zheng, C. *Trichoderma* species from plant and soil: An excellent resource for biosynthesis of terpenoids with versatile bioactivities // Journal of Advanced Research. – 2022. – Vol. 49. – P. 81-102
6. Harman G.E., Howell C.R., Viterbo A., Chet I., Lorito M. *Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts // Nat. Rev. Microbiol. – 2004. – Vol. 2. – P. 43-56
7. Yaghoubian Y., Siadat S.A., Moradi Telavat M.R., Pirdashti H., Yaghoubian I. Bio-removal of cadmium from aqueous solutions by filamentous

fungi: *Trichoderma* spp. and *Piriformospora indica* // ESPR. – 2019. – Vol. 26. – P. 7863-7872.

8. Anand P, Isar J, Saran S, Saxena R.K. Bioaccumulation of copper by *Trichoderma viride* // Bioresource Technology – 2006. – Vol. 97. – P. 1018-1025.

9. Berg A., Kemami Wangun H.V., Nkengfack A.E., Schlegel B. Lignoren, a new sesquiterpenoid metabolite from *Trichoderma lignorum* HKI 0257 // Journal of Basic Microbiology: An International Journal on Biochemistry, Physiology, Genetics, Morphology, and Ecology of Microorganisms. – 2004. – Vol. 44. – № 4. – P. 317-319.

10. Contreras-Cornejo H.A., Macias-Rodríguez L., Alfaro-Cuevas R., Lopez-Bucio J. *Trichoderma* spp. Improve growth of *Arabidopsis* seedlings under salt stress through enhanced root development, osmolite production, and Na<sup>+</sup> elimination through root exudates // Mol. Plant Microbe Interact. – 2014. – Vol. 27. – № 6. – P. 503-514.

11. Gardes, M. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes application of the identification of mycorrhizae and rusts / M. Gardes, T. D. Bruns // Mol. Ecol. – 1993. – Vol. 2, N 2. – P. 113–118.

УДК 622:85:550.814

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ДИСТАНЦИОННОМУ АНАЛИЗУ С ИНТЕРПОЛЯЦИЕЙ ДАННЫХ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПРОГРАММЕ QGIS**

**А.В. Леоненко**

Институт горного дела ДВО РАН – обособленное подразделение ХФИЦ ДВО РАН,  
68000, г. Хабаровск, ул. Тургенева, 51 e-mail: 334212@mail.ru

**Резюме.** Представлены результаты многолетних исследований 2001-2023 гг. по оценке негативного влияния ликвидированного предприятия россыпной золотодобычи в районе им. П. Осипенко Хабаровского края (Кербинский прииск). Проблема решалась комплексно: дистанционно, с использованием стандартных геоподложек Google, Yandex, Esri и спутниковых снимков Landsat 8 наблюдались полигоны россыпной золотодобычи, рассчитывалась площадь нарушенных земель, изучены процессы самозарастания, а также велся наземный геоэкологический мониторинг с применением современных инструментальных и традиционных физико-химических и биологических методов. Данные заносились в ГИС проект программы Qgis. Основная цель данного исследования состояла в исследовании территорий россыпной золотодобычи Кербинского района с использованием комплексной оценки



данных геоэкологического мониторинга для дальнейшего планирования и проведения рекультивационных работ и восстановления лесов, так как при освоении золотороссыпных месторождений были изъяты земли лесного фонда.

## **INTEGRATED APPROACH TO REMOTE SENSING WITH INTERPOLATION OF GEO-ECOLOGICAL MONITORING DATA IN QGIS**

**A.V. Leonenko**

Institute of Mining of the FEB RAS – a separate division of the KHFIC of the FEB RAS,  
68000, Khabarovsk, Turgenev str., 51 e-mail: 334212@mail.ru

**Resume.** The results of long-term studies of 2001-2023 to assess the negative impact of the liquidated placer gold mining enterprise in the P. Osipenko area of the Khabarovsk Territory (Kerbinsky mining district) are presented. The problem was solved in a comprehensive manner: remotely, using standard geobases of Google, Yandex, Esri and Landsat 8 satellite images, placer gold mining landfills were observed, the area of disturbed lands, self-overgrowth processes were calculated, and ground geo-environmental monitoring was carried out using modern instrumental and traditional physical, chemical and biological methods. The data was entered into the GIS project of the Qgis program. The main purpose of this study was to study the territories of placer gold mining in the Kerbinsky district using a comprehensive assessment of geo-environmental monitoring data for further planning and carrying out reclamation work and forest restoration, since during the development of gold placer deposits, forest lands were withdrawn.

### **Введение**

Интенсивное освоение полезных ископаемых Кербинского горнорудного района привело к возникновению здесь экологических проблем. Разрушение естественных ландшафтов и образование новых природно-горнопромышленных техногенных систем оказывает масштабное отрицательное влияние на состояние экосферы в целом. Богатый минеральный состав россыпных месторождений: арсенопирит –  $\text{FeAsS}$ , касситерит –  $\text{SnO}_2$ , ильменит -  $\text{FeTiO}_3$ , вольфрамит  $(\text{Fe},\text{Mn})\text{WO}_4$ , магнетит –  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , сфалерит –  $\text{ZnS}$ , гематит –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , галенит –  $\text{PbS}$ . высвобождаясь и взаимодействуя запускает окислительные реакции сульфидов, Минералы, разрушаясь способствуют образованию растворов, а далее соединения тяжелых металлов мигрируют и накапливаются в компонентах природной среды [1]. Нарушенные земли около поселков загрязнены ртутью, так как ранее здесь применялся метод амальгамации.

### Материалы и методы исследования.

Отбор проб проведен в долине реки Керби, около районного центра села им. П. Осипенко по долине реки Семитка: по профилям до поселка Бриакан и после него, в радиальном направлении в поселке Бриакан на расстоянии 100м и 300м от шлихообогатительных установок (ШОУ), которые находились здесь ранее.

При выполнении работы нашли применение современные инструментальные традиционные физико-химические и биологические методы («стерильность пыли», «ростовой тест») [2]. Пробы анализировались на содержание соединений тяжелых металлов (Hg, Zn, Cu, Pb, Mn, As, Ni, Zr, Sn, W) методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на ICP–MS ELAN DRC II PerkinElmer и атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Оцифровка снимков выполнена в ручном и в автоматическом режимах с применением инструментов и модулей программы Qgis [3]. Использовались топографические геоподложки Topomapper, OpenTopoMap и стандартные геоподложки ESRI Satellite (ArcGIS/World\_Imagery), Google Satellite Hybrid снимки спутника Landsat 8 ресурса GloVis за 2014 – 2020 годы и индексные изображения NDVI, по методике оцифровки полигонов по индексному изображению оценивалась степень нарушения и рассчитывались площади полигонов золотодобычи [4].

Для выделения нарушенных земель строилось индексное изображение NDVI. Расчет индекса проведен по формуле:  $NDVI = (NIR - R) / NIR + R$ , где NIR - коэффициент отражения в ближней инфракрасной области спектра; **RED** - коэффициент отражения в красной области спектра.

Для расчёта NDVI в программу Qgis были загружены слои спектральных каналов B4 (R) и B5 (NIR) снимка LC08\_L1TP\_114023\_20210519\_B4.tar.спутника Landsat 8, представленные в (табл. 1).

Таблица 1 - Спектральные каналы спутника Landsat-8 для расчета индекса NDVI

Канал	Длины волн	Разрешение (размер 1 пикселя)
Канал 4 - Красный (Red)	0,630 - 0,680 мкм	30 м
Канал 5 - Ближний ИК (Near Infrared, NIR)	1,560 - 1,660 мкм	30 м
Канал 6 - Ближний ИК (Short Wavelength Infrared, SWIR 2)	1,560 - 1,660 мкм	30 м

Заполняя данные геоэкологического мониторинга в ГИС-проекте с учетом площадей и взвешенных значений формировались интерполированные поверхности и картографические модели [5].

## Результаты и обсуждение.

В ходе работы с топографическими и спутниковыми подложками в Qgis устанавливались границы полигонов россыпной золотодобычи. Каждый полигон или точка отбора проб имеет свою географическую привязку и атрибутивную информацию. Данные по концентрациям соединений тяжелых металлов заносились в таблицы и подгружались в базу данных Qgis в виде таблиц Excel. Например, в таблице 2 приведены высокие содержания соединений ртути в поселке Бриакан, где ранее находилась шлихообогатительная установка.

Таблица 2 - Содержание соединений Hg в компонентах окружающей среды, мг/кг в границах влияния Кербинского прииска

Точка отбора проб	Содержание в компонентах природной среды			
	в почвогрунтах 0-10/ 10-20	в донных отложениях	в растительности	в корнях
Центр ШОУ	2/1,95		1,23	2,23
Восток 100 м	1,81/ 1,73	2,12	0,9	1,2
Восток 300 м	0,15/0,3	0,32	0,7	0,9
Юг 100 м	1,64/0,64	0,15	0,85	1,15
Юг 300 м	1,32/0,13	0,16	0,7	0,8
Север 100 м	0,19/0,28	2,1	0,5	1,45
Север 300 м	0,11/0,9	2	0,4	0,78
Запад 100 м	1,64/0,64	0,2	0,5	1,3
Запад 300 м	0,1/0,8	0,21	0,6	1,81
Фон	0,16/0,01	0,01	0,1	-

Вокруг каждой точки при построении интерполяции выстраивается буферная зона, которая предполагает влияние нарушенных и загрязнённых территорий на состояние природной среды (рис 1.). Пересечение этих буферных зон дают более яркую область на построенных картах. Используя данную функцию в ГИС-программе Qgis в большей степени, систематизируются данные экологического мониторинга района исследования.

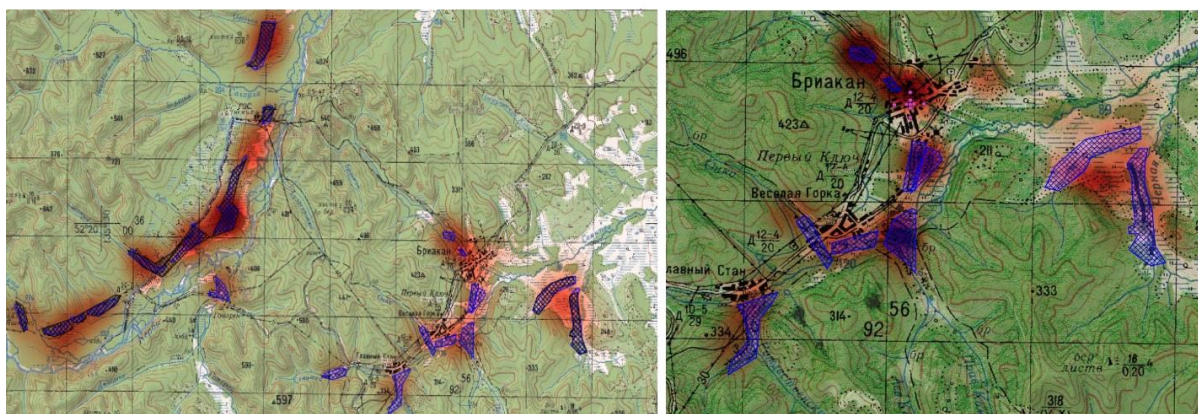


Рисунок 1 — Полигоны россыпной золотодобычи и интерполированные поверхности данных геоэкологического мониторинга.

Площади рассчитаны как по топографическим картам, геоподложкам, так и по индексному изображению NDVI. В Кербинском горнорудном районе горными работами нарушены большие площади. За период с 2014 по 2021 площади увеличились с 494,4 га до 1116,8 га. Зафиксированы и участки с самозарастанием отработанных полигонов по долине реки Керби — 664 га. Расчет проведен в программе Qgis.

Площадь нарушенных полигонов (на 2021 год) около поселка сравнима с площадью самого поселка. Установлено, что степень загрязнения атмосферного воздуха в п. Бриакан чрезвычайно высока. Исследовались 9 показателей: ртуть (ртуть металлическая), свинец, цинк, медь, мышьяк, вольфрам, цирконий (ион), олово сульфат (в пересчете на олово), кремний (по Si). Отходы отнесены к третьему классу опасности.

В исследованиях применялась шкала опасности загрязнения почв по суммарному показателю (Черных и др., 2003) Территории около поселков относятся к зонам опасным со значением Коэффициента концентрации от 16 до 128.

Построены геохимические ряды по степени воздействия соединений тяжелых металлов на компоненты природной среды:  $Hg > As > Pb > Zn > Cu > Ni$ .

Биологические методы в исследовании, а именно «стерильность пыльцы» подтвердили высокую техногенную нагрузку особенно около горняцкого поселка. По результатам установили три зоны влияния: очень сильная — в 3 км, сильная — 7, и слабая — 19 км от источников загрязнения.

Эксперименты по «ростовому тесту» показали, что исследуемый субстрат (поверхность дражных и гидравлических полигонов) не пригоден для роста и развития растений. В связи с этим возникает необходимость в

проведении рекультивационных работ и использование различных составов особенно на территориях около поселков [6,7,8] Считаем необходимы проведение рекультивации и очистки территории от ртутного загрязнения для снижения негативного влияния на экосферу [9].

### **Выводы**

Территория района исследования обширна и труднодоступна и провести точные измерения по всей поверхности затруднительно, поэтому комбинировать и совмещать методики анализа при большом количестве данных актуально. Комбинируя методы пространственной интерполяции данных точечного мониторинга с использованием данных дистанционного зондирования, можно добиться более точных прогнозов по экологическим рискам и картировать территорию горнопромышленного освоения по степени нарушений, загрязнений и опасности.

Использование в исследованиях открытой геоинформационной системы Qgis позволило проводить всесторонний мониторинг, обновлять и дополнять данные, наблюдать динамику изменений территорий горнопромышленного освоения.

Полученные результаты предусматривается использовать для мониторинга экологической обстановки как в базах данных, так и в электронной тематической карте по месторождениям Дальнего Востока.

### **Литература**

1. Крупская Л.Т., Леоненко А.В., Голубев Д.А., Черенцова А.А., Филатова М.Ю., Кочарян Ю.Г. Отходы переработки россыпной золотодобычи как потенциальный источник техногенного загрязнения окружающей среды в Хабаровском крае. // Экологические системы и приборы. 2022. № 9. С. 21-36.
2. Крупская Л.Т., Дербенцева А.М., Биткина Т.Ю., Леоненко А.В. Биоиндикационные методы как элемент горно-экологического мониторинга зон влияния горнодобывающих объектов юга Дальнего Востока // Экологические системы и приборы. 2005. № 11. С. 6-9.
3. QGIS: Свободная географическая система с открытым кодом. – URL: <https://qgis.org/ru/site/> (дата обращения: 01.08.2023)
4. Леоненко А.В., Усиков В.И., Крупская Л.Т. Методика дистанционного анализа отработанных золотороссыпных площадей (на примере Кербинского района) // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2022. № 1. С. 98-113.
5. Крупская Л.Т., Леоненко А.В., Зверева В.П., Филатова М.Ю., Усиков В.И. Комплексная экологическая оценка влияния россыпной

золотодобычи на состояния окружающей среды с использованием инновационного подхода. Хабаровск. 2022.

6. Крупская Л.Т., Леоненко Н.А., Голубев Д.А., Леоненко А.В. Состав для рекультивации поверхности хвостохранилищ, содержащих токсичные отходы переработки минерального сырья // Патент на изобретение RU 2783893 С1, 21.11.2022.

7. Крупская Л.Т., Мамаев Ю.А., Литвинов П.Л., Саксин Б.Г., Крупский В.Т., Бондаренко Е.И., Леоненко А.В., Мирошниченко Е.В. Способ бездамбового хранения и утилизации отходов золотодобычи в условиях мусонного климата и горного рельефа. Патент на изобретение RU 2277020 С1, 27.05.2006. Заявка № 2004131114/03 от 25.10.2004.

8. Крупская Л.Т., Леоненко Н.А., Леоненко А.В., Колобанов К.А., Филатова М.Ю. Состав для рекультивации поверхности хвостохранилищ, содержащих токсичные отходы переработки минерального сырья // Патент на изобретение RU 2783893 С1, 21.11.2022.

9. Леоненко А.В. Социально-экологическое исследование зон отработки горнодобывающих предприятий на юге Дальнего Востока // Горный журнал. 2006. № 9. С. 78-80.

УДК 630.4

## **КРИТЕРИИ УГРОЗЫ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ**

**Н.И. Лямцев**

141202, Пушкино, Московская обл., Институтская 15. Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства,  
[lyamtsev@vniilm.ru](mailto:lyamtsev@vniilm.ru)

Для выявления угрозы массового размножения стволовых вредителей использованы фазовые портреты динамики популяций и получены количественные оценки пороговых линий. Кроме короедного запаса и коэффициента размножения предложено использовать менее трудоемкие показатели состояния популяции: количество учтенных за сезон жуков в феромонной ловушке и его динамику. Для короеда-типографа *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Curculionidae) определены уравнения и рассчитаны пороговые величины отлова жуков при разных темпах увеличения популяции, достижение которых свидетельствует об угрозе массового размножения и приводит к образованию его очагов. Порог минимален в резервациях насекомых (наименее устойчивых древостоях).



## CRITERIA OF STEM PEST MASS OUTBREAK HAZARD

**N.I. Lyamtsev**

141202, Institutskaya 15, Pushkino, Moscow region. Russian research institute for silviculture and mechanization of forestry, [lyamtsev@vniilm.ru](mailto:lyamtsev@vniilm.ru)

Population dynamics phase profiles have been applied to identify stem pest mass outbreak hazard and threshold line quantitative assessments were done. In addition to bark beetle (*Ips typographus*) stock and reproduction coefficient less laborious population state indicators were proposed for application such as number of registered beetles in a pheromone trap over a season and its dynamics. Equations were defined and threshold values of beetle catches were calculated for the bark beetle at various rates of population growth that show mass outbreak risk and result in its outbreak occurrence. Threshold is minimum in insect reservations (lest resistant woods).

Насекомые ксилофаги – одни из наиболее опасных вредителей лесов [1-4]. Многолетние колебания численности стволовых вредителей имеют три точки потенциального равновесия: устойчивое равновесие при низкой плотности популяции, неустойчивый порог вспышки массового размножения и циклическое равновесие при высокой плотности популяции [2]. Угроза массового размножения возникает, когда популяция увеличивается, но процесс характеризуется неустойчивостью. Порог массового размножения неодинаков в разных лесоэкологических условиях. В хронических резервациях насекомых (наименее устойчивые древостои) плотность популяции стабилизируется на более высоком уровне, ближе к пороговому значению, превышение которого приводит к вспышке массового размножения. Кроме того вследствие ослабленного состояния деревьев и сам порог массового размножения здесь ниже, чем в устойчивых насаждениях. Поэтому угроза превышения порога в резервациях существенно больше, так как не нужен значительный рост численности стволовых вредителей, это происходит и при меньшей амплитуде ее колебания.

Для выявления угрозы массового размножения насекомых необходима оценка состояния их популяций. Наиболее наглядным и эффективным инструментом количественной характеристики угрозы являются фазовые портреты динамики популяций [2]. Для построения таких графических моделей необходимы результаты учетов численности насекомых [3, 4, 6]. Эти оценки за каждый год представляются на фазовой плоскости в виде точки, где ось  $x$  – плотность популяции в начале генерации ( $x_n$ ),  $y$  – коэффициент размножения ( $x_{n+1}/x_n$ ) [2]. Используется логарифмическая шкала, которая нагляднее отражает специфику движения

численности особенно при низком ее уровне, когда оперативное выявление роста плотности популяции вредного насекомого наиболее важно.

Оценка плотности популяции стволовых вредителей более трудоемка, чем хвое-листогрызущих насекомых, поэтому многолетних наблюдений мало. Для создания фазового портрета (рис. 1) нами использованы данные косвенной оценки численности короеда-типографа в результате учета жуков за сезон в феромонных ловушках [6].

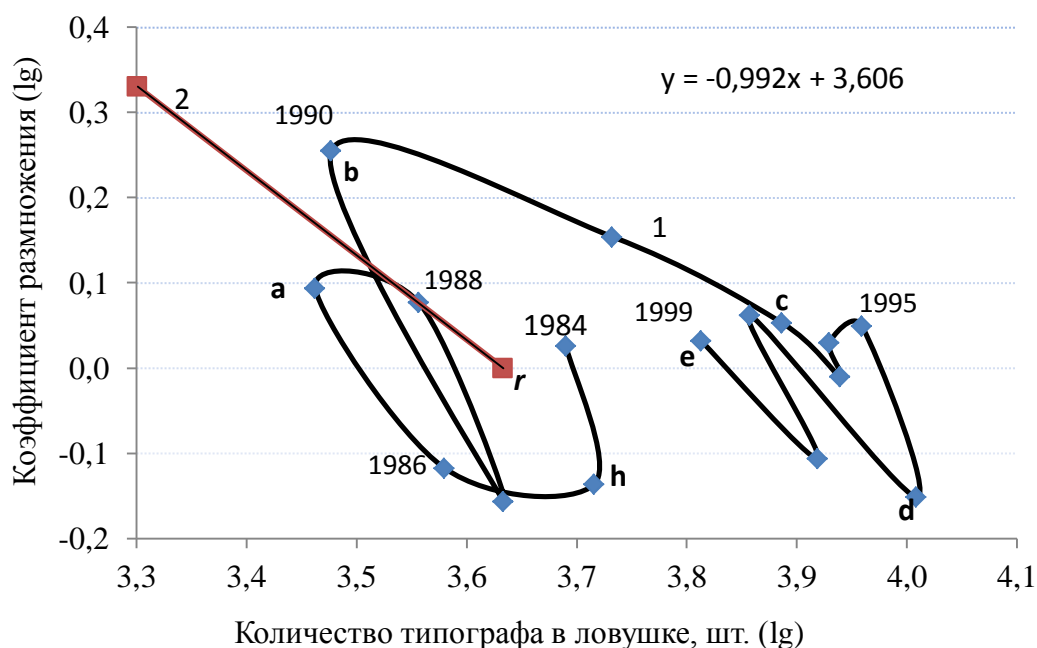


Рисунок 1 - Фазовая траектория динамики численности жуков короеда-типографа в 1984-2000 гг. (1) и пороговая линия (2). Фазы массового размножения: нарастание численности (bc), максимум (cd), колебания при высокой численности и разреживание (de), депрессия (eh), восстановление стабильной численности (ha), колебания в зоне стабильной численности (ab)

В многолетних колебаниях численности короеда выделены фазы: максимума, разреживания, депрессии, восстановления стабильной численности, нарастания численности. Фаза депрессии – угрозы нового массового размножения нет, произошло восстановление стабильной численности (a) – угроза выросла от слабой до средней, но в конкретной ситуации (рис. 1), она не переросла в сильную. Это было бы возможно в случае повреждения насаждений штормовым ветром и (или) засухой. Так как дополнительного ослабления древостоев не было, то с 1987 г. по 1990 г. наблюдались колебания плотности популяции типографа в зоне стабильной численности. В 1990 г. (точка b) популяция преодолела пороговую линию. За 1991 г. численность короеда значительно выросла, угроза сразу стала сильной, что подтверждает дальнейший рост плотность популяции и реализация массового размножения типографа.



Фазовый портрет (рис. 1) позволил определить координаты для построения пороговой линии 2, положение которой определили экспертным путем с учетом проведенного выше анализа. Пороговой линией является биссектриса прямого угла [2], вершина которого находится на оси  $x$  в точке стабильной плотности популяции ( $r$ ), когда коэффициент размножения равен 1. Биссектриса направлена в сторону оси ординат ( $y$ ). В данном случае координаты точки  $r$  в логарифмической шкале следующие:  $x = 3,64$ ;  $y = 0$ . Пороговая линия, указывающая на наличие угрозы массового размножения короеда, описывается уравнением:

$$y = -0,992x + 3,606, \quad (1)$$

где:  $x$  – число короедов в ловушке за сезон ( $\lg$ );

$y$  – коэффициент размножения (прирост численности,  $x_{n+1}/x_n$ ) ( $\lg$ )

По уравнению, трансформируя данные в логарифмы и наоборот, рассчитали пороговые величины отлова типографа, при достижении которых образуются очаги его массового размножения.

В абсолютной шкале эта пороговая численность жуков и коэффициент размножения короеда-типографа характеризуется следующими соотношениями:

Число жуков в ловушке за сезон, шт.	1000	1500	2000	2500	3000	4300
Коэффициент размножения	4,3	2,9	2,1	1,7	1,4	1,0

Нанося на график (рис. 1) результаты ежегодных учетов жуков в ловушках (численность короеда и ее прирост), сопоставляем положение точки относительно фазовой траектории (1) и пороговой линии (2), определяем уровень угрозы массового размножения.

Полученная пороговая функция в целом соответствует оценке результатов отлова, приведенной в рекомендациях по применению феромонов для мониторинга насекомых [5]. В них указано, что патологический отпад в пределах естественной нормы наблюдается при отлове за сезон (май-август) до 3000 жуков.

Анализ литературных данных показывает, что значение стабильной плотности популяции типографа (короедный запас) составляет около 10-15 тыс. жуков на гектар. Пороговая численность превышает стабильную в среднем в 2 раза и составляет 20-25 тыс. жуков на гектар [3, 4]. В этом случае координаты точки  $r$  в логарифмической шкале следующие:  $x = 4,4$ ;  $y = 0$ . Пороговую прямую (линия угрозы массового размножения) характеризуем уравнением:

$$y = 4,4 - x, \quad (2)$$

где:  $x$  – среднее количество жуков на га ( $\lg$ );

$y$  – коэффициент размножения ( $x_{n+1}/x_n$ ) ( $\lg$ )

Пороговые оценки короедного запаса и соответствующие им коэффициенты размножения получаем по уравнению (2) и переходим от логарифмов к абсолютным значениям:

Число жуков, тыс. шт./га	25,12	15,85	10,0	6,31	3,98
коэффициент размножения	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3

При низкой численности типографа заселенные деревья встречаются единично, а в резервациях отпад деревьев лишь незначительно превышает естественный. Появление групп (5-10) и особенно куртин (11-20) заселенных деревьев – указывает на значительное увеличение короедного запаса, достижение порога вспышки массового размножения [4].

Необходимо учитывать, что, несмотря на формирование микроочагов размножения короеда (группово-куртинного размещения заселенных деревьев), в области пороговой численности (табл. 1) популяция типографа находится в состоянии неустойчивого равновесия (рис. 1). В дальнейшем численность короеда при неблагоприятных условиях может снизиться или темпы ее прироста будут не велики. В оптимальных условиях плотность популяции достигнет максимального уровня.

Таблица 1 - Характеристики критических точек динамики популяции короеда-типографа

Показатели	Низкий уровень численности		Порог вспышки массового размножения	
	устойчивые древостои	резервации	устойчивые древостои	резервации
Вид равновесия	устойчивое		неустойчивое	
Отпад, %	единичный	< 2	3-8	3-5
Размещение заселенных деревьев	единично	группы	группово-куртинное	группы, единично куртины
Заселенных деревьев, шт./га	единично	3-4	10-20	5-10, 20
Короедный запас, тыс. шт./га	10-20	25-30	60-90	30-50

Для определения короедного запаса необходимо знать количество заселенных деревьев на гектаре и среднюю численность жуков на этих деревьях. Без такой оценки, сопоставляя только плотности поселения двух смежных генераций, сложно достоверно свидетельствовать о росте или снижении численности типографа [3]. Когда отпад представлен единичными деревьями, то короедный запас в таких участках составляет 10-20 тыс. жуков. При отпаде ели, незначительно превышающем естественный, короедный запас равен 25-30 тыс. шт. При благоприятных условиях (появлении ветровальных деревьев, засушливой погоде) типограф активизируется, происходит образование микроочагов короеда,

отпад ели в 2-3 раза превышает естественный, короедный запас достигает 60-90 тыс. жуков на гектар.

### **Литература**

1. Гниненко Ю.И., Лямцев Н.И., Колобов В.Н., Чилахсаева Е.А. Короед-типограф – неосмотрительно забытая угроза // Защита и карантин растений, 2021, № 11. - С. 13-14.

2. Динамика численности лесных насекомых / А.С. Исаев, Р.Г. Хлебопрос, Л.В. Недорезов, Ю.П. Кондаков, В.В. Киселев. – Новосибирск: Наука, 1984. – 224 с.

3. Катаев О.А. Динамика плотности популяции короедов (Coleoptera, Scolytidae) в древостоях, ослабленных природными и антропогенными факторами. Чтения памяти Н.А. Холодковского. Вып. 51 / О.А. Катаев, А.В. Осетров, Б.Г. Поповичев, А.В. Селиховкин. – СПб, 2001. – 82 с.

4. Маслов А.Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов / А.Д. Маслов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2010. – 138 с.

5. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга / А.Д. Маслов, Н.И. Лямцев, Ю.А. Сергеева и др. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. – 36 с.

6. Meier F., Gall R., Forster B. Ursachen und Verlauf der Buchdrucker-Epidemien (*Ips typographus* L.) in der Schweiz von 1984 bis 1999. Schweiz. Z. Forstwes. 2003, (154), 11. S. 437–441.

УДК 630.332:330.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ ЭКОТОПА "ТАЙГА-ТУНДРА" (НА ПРИМЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ)**

**К.Л. Михайлов**

163062, Россия, Архангельская область, г. Архангельск, ул. Никитова, д. 13,  
ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»,  
факс: (8182) 612578, e-mail: [klm1958@sevniilh-arh.ru](mailto:klm1958@sevniilh-arh.ru)

Представлена актуальность изучения влияния потепления климата на притундровые территории. Приведены результаты исследований потепления климата на лесную растительность различными методами. Дана характеристика территорий притундровых лесов и редкостойной тайги Европейско-Уральской части Российской Федерации. Обозначены основные риски и возможности развития лесного хозяйства в северных регионах при потеплении климата.

## **STUDY OF THE INFLUENCE OF CLIMATE WARMING ON THE TERRITORY OF THE TAIGA-TUNDRA ECOTONE (USING THE EXAMPLE OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA)**

**K.L. Mikhaylov**

13 Nikitova str., Arkhangelsk region, 163062, Russia, Northern research Institute of forestry,  
Fax: (8182) 612578, e-mail: [klm1958@sevniilh-arh.ru](mailto:klm1958@sevniilh-arh.ru)

The relevance of studying the influence of climate warming on the tundra territories is presented. The results of studies of climate warming on forest vegetation by various methods are presented. The characteristic of the territories of tundra forests and rare-coniferous taiga of the European-Ural part of the Russian Federation is given. The main risks and opportunities for the development of forestry in the northern regions with climate warming are outlined.

Результаты исследований потепления климата на территории экотопа «тайга-тундра» востребованы по целому ряду направлений – в управлении и организации хозяйства в регионе; при корректировке документов стратегического развития отраслей экономики; прогнозировании развития технологий переработки продуктов леса; создании механизмов обеспечения национальной безопасности и др. [2, 4, 6, 13, 16]. Научная гипотеза исследования может быть представлена следующей формулировкой: исследование потепления климата на территории экотопа «тайга-тундра» различными методами способствует получению объективной информации для разработки рекомендаций по ведению лесного хозяйства в лесах Европейского Севера, их рациональному использованию и повышению продуктивности. Проводимая работа нацелена на обеспечение национальной экономической безопасности, снижение неопределенности будущего развития регионов и повышение эффективности разрабатываемых организационно-управленческих и технологических решений лесной отрасли.

Экотоп «тайга-тундра» территорий лесного фонда, включает в себя притундровые леса и площади северной тайги. Так, в Европейской части страны территория предтундровых лесов Мурманской области ограничена на севере 69°20', на юге – 66°40' с.ш., на западе – 30°10', на востоке – 39°90' в.д. Это вытянутая с северо-запада на юго-восток полоса шириной от 50 до 150 км [10, с. 60]. Предтундровые леса Архангельской области и Республики Коми протянулись почти на 26° по долготе – от 39°41' в.д. до Уральских гор. Их граница начинается от Двинской губы Белого моря севернее 65° с.ш., идет по южной окраине Мезенского района к верховьям

рек Цильма и Мезенская Пижма, откуда направляется к Печоре, трижды пересекая ее под 66° с.ш. От поселка Косью граница опускается к среднему течению реки Вангыр, истокам рек Кожим и Косью, а далее к востоку совпадает с 65° с.ш. [10, с. 76].

Формализованное представление рассматриваемых земель (по данным лесных планов, лесных регламентов, Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации, размещенных в свободном доступе) приведено в таблице.

Таблица - Характеристика территорий притундровых лесов и редкостойной тайги Европейско-Уральской части Российской Федерации

Наименование территории, лесничества	Площадь лесов, тыс. га	Защитные леса, тыс. га	Эксплуатационные леса, тыс. га	Лесистость территории, %
<b>Архангельская область</b>				
Мезенское лесничество	3328,0	3321,9	6,1	47,3
Архангельское лесничество	280,1	280,1	0	31,0
<b>Республика Коми</b>				
Усть-Цилемское лесничество	4037,1	4037,1	0	67,3
Усинское лесничество	2990,5	2990,5	0	54,2
Каджеромское лесничество	1295,4	196,6	1098,8	81,0
Ижемское лесничество	1754,3	726,5	1027,8	81,0
Печорское лесничество	4256,8	3442,9	813,9	52,9
<b>Мурманская область</b>				
Мурманское лесничество	299,1	299,1	0	53,3
Печенгское лесничество	676,6	368,0	308,6	62,0
Кольское лесничество	213,3	92,4	120,9	70,2
<b>Ненецкий автономный округ</b>				
Ненецкое лесничество	446,8	446,8	0	43,0
<b>Всего</b> (по 11 лесничествам)	19578	16201,9	3376,1	59,5

Рассматриваемые территории характеризуются слабой транспортной доступностью, большими площадями защитных лесов (заготовка древесины в которых разрешена только в рамках ухода за лесами), неразвитой экономической инфраструктурой. Перспективы активизации хозяйственной деятельности связаны с развитием рекреационных услуг, сбором недревесной продукции леса.

Исследователи применяют различные методики влияния изменения климата на биоту. В качестве индикаторов климатических изменений используются региональные особенности изменчивости среднегодовой температуры воздуха, среднегодовое количество осадков, аномальные проявления изменения климата – повторяемость оттепели зимой и заморозков весной и летом; повышенный снежный покров; отсутствие снежного покрова зимой; сильные отрицательные температуры; положительные температуры вне сезона; значительные температурные колебания; ураганные ветры; засуха, выпадение сверхнормативных осадков, град. частота аномальных явлений – ветровалы, засухи, пожары [4, 6].

Результаты исследований в отдельных территориях (Усть-Цилемское лесничество в Республике Коми, в долине реки Тульок в Хибинских горах, Кандалакшском заливе Белого моря (66°32' с. ш. 33°11' в. д.) [5, 8, 11, с. 148]) согласуются с общепринятым представлением о направлении смещения северной границы таёжных лесов в результате изменения климата [1]. В лесотундровой зоне Севера России наблюдается положительный тренд суммы активных температур и отрицательный тренд осадков. Большое влияние на возможность продвижения древесных пород на север оказывает близость океана или континентальность климата в регионе. Среди факторов, препятствующих продвижению деревьев на север, являются мерзлота, рельеф местности, заболоченность территории. Влияние потепления климата на хвойные породы являются предметом исследования академической, вузовской и прикладной (отраслевой) наук [2, 11, 12, 13]. Учеными-лесоведами исследуется влияние изменений климата на основные автохтонные хвойные породы. Привлечение космических технологий позволили ряду ученых применять методы дистанционного наблюдения [7, 15]. Использование спутниковой информации подтверждает выводы, полученные на основании климатических данных, о возможности перехода некоторых северных территорий в другую ландшафтную зону и создании предпосылок для смещения к северу границ переходных ландшафтов [8, 14].

Для лесного комплекса северных регионов климатические изменения выражаются в ухудшении роста древостоя, изменении качества древесины, обеспечения доступности ресурсов вследствие разрушения временных дорог и низкого уровня вод при транспортировке водным транспортом, увеличении лесных пожаров, масштабном усыхании и гибели деревьев. Фактически речь идет о формирующемся серьезном вызове экономике страны в будущем, а именно: следует ожидать изменения потребительских параметров привычного древесного сырья, для ряда отраслей потребуются новые технологии переработки древесины с учетом ее меняющегося качества, коснутся изменения и конкурентоспособности отрасли.

## Литература

1. Белоновская Е.А., Тишков А.А., Вайсфельд М.А. и др. «Позеленение» российской Арктики и современные тренды изменения ее биоты // Известия РАН. Серия географическая. – 2016. – №3. – С. 28–39.
2. Ваганов Е.А., Порфирьев Б.Н., Широков А.А., Колпаков А.Ю., Пыжжев А.И. Снижение рисков климатических изменений и их последствий для экономики: оценка вклада российских лесов // Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2021. С. 7-33. DOI: 10.47711/2076-318-2021-7-33.
3. Выгодская Н.Н., Варлагин А.В., Курбатова Ю.А., Ольчев А.В., Панфёров А.И., Татаринцов Ф.А., Шалухина Н.В. Реакция таежных экосистем на экстремальные погодные условия и климатические аномалии // Доклады академии наук. – 2009. – том 429. – №6. – С.842–845.
4. Григорьев А., Щеголев А., Луговая Д. Глобальное изменение климата и адаптация к нему лесного комплекса Северо-Западного федерального округа России: использование опыта Швеции и Финляндии // Устойчивое лесопользование. – 2019. – № 2(58). – С. 28–33.
5. Кухта А.Е., Максимова О.В., Кузнецова В.В. Воздействие климатических факторов на приросты сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на побережье Кандалакшского залива Белого моря // Изв. вузов. Лесн. журн. – 2023. – № 4. – С. 105–119. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2023-4-105-119>
6. Леса России и изменение климата. Что нам может сказать наука. // European Forest Institute. 2020. – 142 с.
7. Михайлов К.Л., Богданов А.П. Влияние климатических изменений на лесопользование и воспроизводство лесов в материковых территориях Арктической зоны Европейского севера России // Журнал прикладных исследований. – 2023. – № 6. – С. 30–37. DOI 10.47576/2949-1878\_2023\_6\_30.
8. Михеева А.И., Тутубалина О.В., Зимин М.В., Голубев Е.И. Методика субпиксельной классификации растительности экотона «тундра–тайга» по космическим изображениям (на примере долины р. Тульок, Хибинские горы) // Исследование Земли из космоса. – 2017. – № 1. – с. 24–34.
9. Пахучий В.В., Щанов В.М. Тенденции динамики растительности в северо-западных районах Республики Коми // Социально-экономические, политические и исторические аспекты развития северных и арктических регионов России. Материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием). – 2018. – С. 40-44.
10. Предтундровые леса / В.Г. Чертовской, Б.А. Семенов, В.Ф. Цветков и др. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 168 с.
11. Проблемы притундрового лесоводства. Архангельск. АИЛиЛХ. 1995. 166 с.

12. Прожерина Н.А., Наквасина Е.Н. Изменение климата и его влияние на адаптацию и внутривидовую изменчивость хвойных пород Европейского Севера России // Изв. вузов. Лесн. журн. – 2022. – № 2. – С. 9–25.

13. Семенов М. А. Прогноз адаптивных приспособлений в лесном хозяйстве в связи с возможными климатическими изменениями / М. А. Семенов, А. А. Высоцкий, В. И. Пашенко // Изв. вузов. Лесн. журн. – 2019. – № 5(371). – С. 57–69.

14. Титкова Т.Б., Виноградова В.В. Изменения климата в переходных природных зонах севера России и их проявление в спектральных характеристиках ландшафтов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2019. – Т. 16. – № 5. – С. 310–323

15. Fleischer P., Pichler V. et al. Declining Growth Response of Siberian Spruce to Climate Variability on the Taiga–Tundra Border in the Putorana Mountains (Northwest Siberia) // *Forests* 2022, 13(1), 131.

16. Moiseev P.A., Hagedorn F., Balakin D.S. et al. Stand Biomass at Treeline Ecotone in Russian Subarctic Mountains Is Primarily Related to Species Composition but Its Dynamics Driven by Improvement of Climatic Conditions // *Forests* 2022, 13(2), 254;

УДК 630: 614.841

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОХРАНЕ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ**

**А.М. Нацкий, В.А. Савченкова**

Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, 141005, Московская обл., г. Мытищи,  
ул. 1-я Институтская, д. 1

Рассмотрена проблема подготовки квалифицированных кадров в области охраны лесов от пожаров. В данной статье рассматривается вопрос о необходимости создания специализированных программ дополнительного образования для специалистов, привлекаемых к тушению лесных пожаров, в том числе добровольцев и других, не подготовленных специалистов. В статье приведена программа исследования, блоки модульной программы дополнительного образования «Тушение лесных пожаров».

## **MODERNIZATION OF TRAINING FOR FOREST FIRE PROTECTION SPECIALISTS**

**A.M. Natsky, V.A. Savchenkova**



The problem of training qualified personnel in the field of forest protection from fires is considered. This article discusses the need to create specialized additional education programs for specialists involved in extinguishing forest fires, including volunteers and other untrained specialists. The article presents the research program, the blocks of the modular program of additional education "Extinguishing forest fires".

В современном мире, где лесные пожары являются одной из основных угроз для экологии и безопасности планеты, особое значение приобретает подготовка специалистов, способных эффективно организовать работу по тушению пожаров и предотвращению их распространения. Однако существующая система образования и подготовки кадров требует усовершенствования и создания комплексных учебных программ, соответствующих современным требованиям и стандартам, так как она нацелена на подготовку «комплексных специалистов» в области лесного хозяйства и получения знаний во многих смежных областях и даже не очень смежных областях, что для многих обучающихся служит дезориентацией при выборе специальности. Как результат специалисты в колледжах и ВУЗах проходят обучения по специальности, но подавляющее большинство из них в дальнейшем выбирают другие направления деятельности [1, 2].

Рост числа лесных пожаров в мире, а также популяризация освещения этой темы в средствах массовой информации, повышение уровня осознанности граждан в сфере экологического воспитания, повышенной заботе об окружающем мире, приводят к необходимости повышения уровня подготовки специалистов, занимающихся тушением лесных пожаров.

Осознавая проблему, Правительство Российской Федерации включило профессию «Лесной пожарный» в перечень перспективных профессий, на которые краткосрочной перспективе создаются и вводятся в действие профессиональные стандарты. Начиная с 2013 года в стране происходит реформирование сферы кадровой политики предприятий и образовательной сферы. Ожидает постепенный отказ от «Единых Справочников профессий и должностей» и переход на профессиональные стандарты для всех категорий профессий за исключением государственных служащих. С 2015 года введена в действие статья 195.1 Трудового кодекса Российской Федерации о необходимости внедрения профессиональных стандартов кадровыми службами предприятий. Так, раскрывая положения требования Трудового кодекса, Статья 195.3. «Порядок применения профессиональных стандартов» указанного кодекса установлены

требования к квалификации, необходимой работнику для выполнения определенной трудовой функции. Данная статья предусматривает, что профессиональные стандарты в части указанных требований обязательны для применения работодателями [1,3,4].

Анализ существующих учебных программ показал, что подавляющее их большинство направлено на повышение квалификации действующих работников лесопожарных служб, что является одной из основных причин малого задействования такого рода специалистов в борьбе с лесными пожарами.

Такая ситуация обусловлена в первую очередь необходимостью изучения не только курса по правилам пожарной безопасности в лесах, но и требует знаний из сферы лесного хозяйства и фундаментальных знаний из предметов ВУЗов. Однако подходы к современному обучению предлагают разработку новых программ, концентрируясь на изучении жизненно необходимых предметов и выработку основных профессиональных навыков.

Существующие учебные программы, как правило, ориентированы на подготовку специалистов по пожарной безопасности в целом, но не учитывают специфику тушения лесных пожаров, или подобное обучение проводится в очном формате в учебном центре отдельных регионов, что ведет к увеличению срока подготовки соответствующих специалистов и лишает, возможно, отдельных гражданских лиц проходить необходимое обучение качественно.

Анализ отечественных учебных материалов и опросных данных за последние 20 лет показал, что их четвертая часть содержат информацию о построении управления силами на пожарах на основе требований 20-30-ти летней давности. В современных условиях это не допустимо [1, 2].

Показательным примером, отвечающим действующему законодательству, где представлен исчерпывающий перечень методов, способов и тактических приёмов, необходимых для подготовки профессионального лесного пожарного с учетом отечественной практики, являлся проект программы первоначальной подготовки Лесного пожарного, разработанной ФАУ ВИПКЛХ (г. Пушкино) в 2013 году по заказу Управления охраны и защиты лесов от пожаров Федерального агентства лесного хозяйства (в Приложении). Программа выполнена в объеме 72 учебных часа. На текущий момент модули данной программы используют ФАУ ДПО ВИПКЛХ при обучении лесопожарных специалистов.

Изменение базовых принципов функционирования лесной отрасли (ликвидация Федеральной службы лесного хозяйства с 2000 года) повлекло длительный период адаптации лесохозяйственных и лесопожарных формирований к новым условиям. Для них уже появились квалификационные требования. Однако, программы обучения,

учебные пособия, содержащие специфику их деятельности в условиях дефицита средств у учреждений, отсутствуют. Программа подготовки лесного пожарного должна содержать формы и методы обучения, позволяющие охватить максимальное количество целевых групп, в том числе находящихся в отдаленных районах страны.

Цель настоящего научного исследования заключается в разработке универсальной учебной программы дополнительного образования модульного типа, которая позволяет подготовить специалистов, способных оперативно реагировать на возникающие угрозы и эффективно организовывать работу в условиях лесных пожаров. Она основана на принципах геймификации, коммуникации и визуализации.

В разработке находится модульная программа дополнительного образования «Тушение лесных пожаров», которая включает в себя следующие блоки:

правила пожарной безопасности в лесах,  
тактика и техника тушения пожаров,  
меры предотвращения лесных пожаров,  
противопожарная пропаганда и т. д.

В контексте осовремененной подачи материала – кратко, емко, визуально и по возможности реалистично (в том числе с виртуализацией).

Данная программа ориентирована на повышение квалификации специалистов, работающих в области пожарной безопасности, а также подготовку новых кадров. Кроме того, она адаптирована для разных категорий работников, что позволяет более эффективно использовать имеющиеся ресурсы.

Исследование содержит следующие этапы:

- изучение существующие подходы к подготовке специалистов в данной области;
- разработка модули, включающие теоретические и практические знания, необходимые для работы в условиях тушения лесных пожаров;
- проведение опрос экспертов в данной области, представителями профильных организаций и учебных заведений;
- проведение опросов среди выпускников учебных программ по данной тематике;
- определение критерии оценки знаний и навыков, полученных в ходе обучения;
- разработка и апробация учебной программы на базе учебного заведения или на площадке, имитирующей условия тушения лесных пожаров;
- оформление результатов и их обсуждение.

Универсальная учебная программа модульного типа, включает следующие блоки:

- Теоретические основы организации тушения лесных пожаров, включая изучение причин возникновения пожаров, их классификацию и особенности распространения;
- Практические навыки тушения пожаров различными методами и средствами, в том числе с использованием современной техники и оборудования;
- Организация работы команды, включая распределение обязанностей, координацию действий и обеспечение безопасности;
- Правовые аспекты организации работ по тушению лесных пожаров и взаимодействию с государственными органами;
- Основы экологической безопасности и сохранения природных ресурсов в условиях пожаров;
- Виртуализация отработки навыков тушения лесных пожаров и выполнения противопожарных мероприятий для всех специалистов.

В комплексе с разрабатываемой учебной программой содержатся:  
 методика проведения дистанционного и очного обучения;  
 комплект презентаций;  
 учебные фильмы;  
 учебный материал для обучаемого.

Разработанная учебная программа позволит повысить качество подготовки специалистов в области борьбы с лесными пожарами и обеспечит их готовность к выполнению своих профессиональных обязанностей в любых условиях. Она также может быть адаптирована для различных категорий работников и уровней подготовки, что значительно расширит возможности для обучения и повышения квалификации.

Перспективой такого обучения является полноценное включение в систему подготовки специалистов по охране лесов от пожаров в системе высших учебных заведений и повышение эффективности тушения лесных пожаров, в том числе категории «крупные», как следствие, снижение площадей, пройденных огнем и снижение ущерба, причиненного лесным ресурсам в среднесрочной перспективе [1, 2].

Таким образом, создание специализированных программ дополнительного образования является инновационной составляющей на пути к повышению уровня профессионального образования в области охраны лесов от пожаров.

## **Литература**

1. Иванов В.А. Анализ опыта обучения, разработка дизайна и структуры содержания учебных модулей по организации и тушению лесных пожаров, технике безопасности (промежуточный отчет) / В.А. Иванов, В.Н. Лапушкина, В.Е. Щетинский и др. - Москва. 2016. – 282 с.
2. Савченкова В.А. Образование и просвещение в области лесного хозяйства /Савченкова В.А. // Экологические и биологические основы

повышения продуктивности и устойчивости природных и искусственно возобновленных лесных экосистем: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию высшего лесного образования, Воронеж и ЦРЧ России, 4-6 октября 2018 г. [Текст]: в 2 т. Т. 2 / науч. ред. д-р экон. наук, проф. С. С. Морковина; ред. коллегия: доц. Ю. В. Чекменева, асс. Е. А. Семенова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛУ». – Воронеж, 2018. – С.423-430

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.06.2013 № 499.

4. Приказ Минтруда России «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов» от 12.04.2013 № 148н.

УДК 630\*43

## **ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЛЕСАХ КАК ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ ПРОГНОЗА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ (КРАТКИЙ ОБЗОР ЗА 1930-1990-е гг.)**

**Г.В. Соколова**

680000, г. Хабаровск, ул. Тургенева, 51, Институт горного дела ДВО РАН,  
galvadsok@mail.ru

Проблема прогнозирования природных лесных пожаров, возникающих только при наличии соответствующих погодных условий, является всемирной. Особое значение имеют здесь критерии возникновения пожарной опасности по метеорологическим условиям. В статье представлен краткий обзор разработок отечественных исследователей опасности лесных пожаров с целью их прогноза.

## **HISTORY OF DOMESTIC RESEARCH OF FIRE HAZARD IN FORESTS AS AN INTRODUCTION TO THE PROBLEM OF FOREST FIRES FORECAST (BRIEF OVERVIEW OF THE 1930-1990s)**

**G.V. Sokolova**

680000, Khabarovsk, st. Turgeneva 51, Institute of Mining, Far Eastern Branch of the RAS,  
galvadsok@mail.ru

The problem of predicting natural forest fires, which occur only in the presence of appropriate weather conditions, is a worldwide one. Of particular

importance in research here are the criteria for the occurrence of fire danger based on meteorological conditions. The article presents a brief overview of the developments of domestic researchers on the danger of forest fires with the aim of predicting them.

Лесной охране важно знать класс пожарной опасности по условиям погоды на основе специальной шкалы, который регламентирует работу пожарных служб. Первая шкала пожарной опасности с целью предупреждения пожаров разработана в Центральном институте прогнозов (ныне Росгидрометцентр) в 1930-х гг. Ее автор, выдающийся метеоролог Г.Я. Вангенгейм, разработал шкалу на примере северных районов СССР [1]. Основанная на связи с продолжительностью дождливых периодов, шкала предусматривает расчет метеорологического показателя риска пожаров на каждый день сухой погоды.

В 1940-х гг. продолжается интенсивное изучение условий возникновения лесных пожаров. Академик ВАСХНИЛ И.С. Мелехов публикует статьи и монографии о природе леса и лесных пожарах, одна из которых [2]. В это время В.Г. Нестеровым разработана шкала пожарной опасности, носящая его имя («шкала Нестерова» [3, 4]), которая используется Лесной охраной и Росгидрометцентром по настоящее время. Достоинством метода Нестерова является простота и возможность использования доступных баз метеорологических данных. В издательстве АН СССР выходит монография В.К. Иванова об особых условиях произрастания древесной растительности [6].

С 1950-х гг. ведутся поиски прогностических связей опасности лесных пожаров с развитием атмосферных процессов, где формируется погода. На примере центральных областей европейской части бывшего СССР было установлено, что возникновение природных пожаров определяют области устойчивого повышенного атмосферного давления [7]. В других лесных регионах страны с отличительными погодными условиями – муссонным климатом, выявлены метеорологические критерии суховеев, способствующих возникновению и активизации лесных пожаров [8]. В этом же направлении исследований опасного явления – суховеев изучены условия их происхождения и борьба с ними в лесных регионах западной Сибири [9]. В статье представлены результаты по обнаружению типичных черт погоды, предшествующих и создающих засушливые периоды пожароопасного сезона. Это сухая осень предшествующего года, малоснежная и холодная зима, ранняя и сухая весна. О самом главном факторе возникновения опасности лесных пожаров – погоде говорится в монографии [10]. В эти же годы Н.П. Курбатским разработаны Методические указания для опытной разработки местных шкал пожарной опасности в лесах по условиям погоды [11] с учетом местных условий и периода пожароопасного сезона (весна, лето, осень).

Такая шкала была разработана в 1965 г. специалистами ДальНИИЛХ для условий Хабаровского края и других регионов Дальнего Востока [12]. Первые Методические указания по составлению прогнозов горимости лесов были разработаны прогнозистами Гидрометцентра СССР, которые затем уточнялись, и в 1967 г. были опубликованы Методические указания к расчету показателя горимости леса. В них рассматривались основные метеорологические факторы, определяющие условия возникновения, развития и распространения лесных пожаров. В 1968 г. В.Г. Нестеров вместе с метеорологами Гидрометцентра СССР совершенствует свой метод расчета пожарной опасности [5], Уточняется основание комплексного показателя горимости лесов в виде произведения значений температуры воздуха и дефицита точки росы. Специалистами ЛенНИИЛХ разрабатываются Методические указания по оценке степени засушливости и расчетному прогнозу вероятности наступления засухи [13].

В эти же годы М.А. Шешуков разрабатывает классификацию лесных пожаров на Дальнем Востоке по величине выгоревшей площади [14], которая действует и по настоящее время. По данной классификации «мелким» считается лесной пожар, охвативший огнем площадь менее одного га; при «малом» пожаре огнем охвачена площадь от одного до десяти га; при «среднем» пожаре – площадь 10-50 га. Далее по градации следуют обширные активные пожары: «значительный» – 50-200 га, «большой» – 200-1000 га, «очень большой» – 1000-10 000 га, «катастрофический» – более 10 000 га. Для районов Дальнего Востока А.М. Стародумовым [16] разрабатывается в 1965 г. шкала природной пожарной опасности лесной территории по характеру растительности, в которой показана продолжительность пребывания участков в пожароопасном состоянии в течение пожароопасного сезона. Метод Стародумова является действующим. В конце десятилетия исследованиями выявлена зависимость фактора испарения влаги с лесных горючих материалов от показателей радиационного баланса как энергии, обеспечивающей потерю влаги с субстрата [17],

Этот процесс испарения влаги с горючих материалов изучался в 1970-х гг. специалистами ДальНИИЛХ в лесах Хабаровского края [18]. Было установлено, что лесные горючие материалы достигают «пожарной зрелости» через 9-10 солнечных дней, а при их влажности более 50% требуется больше ясных дней. В обычном ельнике горючие материалы достигают полного насыщения влагой при выпадении 25 мм атмосферных осадков, на участках с другим типом леса – около 20 мм за сутки. Степень увлажненности горючих материалов должна найти отражение в разработке вопросов по проблеме прогнозирования лесных пожаров, констатирует М.А. Шешуков в статье [15], Ученый-пиролог приводит обобщенные диагностические признаки, которые и в настоящее время служат основой для определения вида лесного пожара и его интенсивности.

В 1974 г. прогнозистами ГМЦ СССР опубликованы «Дополнения к Методическим указаниям к расчету показателя горимости леса», а в следующем году – Методические указания по прогнозированию пожарной опасности в лесу по условиям погоды [20]. Здесь же приведена общесоюзная шкала пожароопасности, разработанная в Гидрометцентре по методу Нестерова, которой пользовались до разработки местных шкал. Впервые ГМЦ СССР представил метод прогноза пожарной опасности на трёхдневный и месячный срок. (Однако в последующие два десятилетия оправдываемость прогнозов на юге Хабаровского края не превышала 50%). Первые разработки по прогнозированию пожарной напряженности в лесах южных районов Хабаровского края выполнены в ДальНИИЛХ по небольшим по площади лесопожарным округам [19] (однако на практике метод оказался не эффективным).

В 1980-х гг. продолжают поиски предсказателей опасности лесных пожаров. По результатам исследований ученых ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства выявлены некоторые закономерности возникновения пожаров в лесах Забайкалья за определенные периоды (два года, 7 лет и др.), даны прогнозы, причем из 68 прогнозо-пунктов оправдалось 34 [21]. О возможности предупреждения опасности лесных пожаров в Хабаровском крае напишет в своей статье Г.П. Телицын [22]. Его методика расчетного прогноза основана на закономерности распределения суточного числа пожаров по классам, а также по дням недели с учетом посещаемости леса населением. Специалисты ДальНИИЛХ выпускают Методические рекомендации по оценке пожарной опасности и прогнозированию ожидаемого количества пожаров на 1-3 дня в данном районе [23]. Для определения прогностических признаков наступления засушливой погоды с пожароопасными ситуациями в Прибайкалье рассмотрены атмосферные процессы за синоптические периоды 3-5 дней [24]. В обзорной информации ВИНТИ Н.А. Диченков [25] публикует новые материалы исследований о совершенствовании планирования охраны лесов и возможности прогноза. По мнению автора, главным фактором, влияющим на высыхание и увлажнение горючих материалов, является солнце. Для создания методики прогноза возгораний в лесу от грозовой деятельности применен дискриминантный анализ, позволяющий оценивать различия средних значений с учетом квадратичных отклонений [26]. Специалистами ЛенНИИЛХ разработан региональный метод расчета показателя влажности горючих материалов «ПВ-1» и «ПВ-2» в зависимости от погоды [27]. Это дает возможность прогнозировать пожароопасные условия даже тогда, когда огонь начинает заглубляться в подстилку и торф. На Дальнем Востоке для оценки пожарной опасности применяют метод, разработанный в ДальНИИЛХ [28].



1990-е гг. насыщены в стране многочисленными разработками и публикациями по проблеме пожаров, пожарной опасности и прогнозирования. Г.П. Телицын продолжает прогнозное направление исследований в ДальНИИЛХ [29]. О борьбе с крупными пожарами в Сибири и стратегии охраны лесов выходит обширная монография Э.И. Валендика [30]. Продолжают выходить труды крупных ученых-лесоводов и специалистов: Е.С. Арцыбашева, В.В. Фурьева, М.А. Софронова, Г.Н. Коровина, В.Д. Покрывайло, Е.И. Понаморева, А.И. Сухинина, А.В. Волокитиной и многих других. Сформированная за эти десятилетия обширная база знаний, на основе которой с 2000 г. продолжают исследования по проблеме, используя новые современные методы разработок. К ним относятся: методы дистанционного зондирования земли из космоса, горячих точек (hotspots) на лесной поверхности, спутниковых алгоритмов расчета температуры и влажности воздуха и почвы и т.д. Так, нами готовится к публикации статья «Прогнозирование опасности лесных пожаров территории Среднего и Нижнего Амура по данным спутниковых наблюдений с помощью глубокого обучения».

### **Литература**

1. Вангенгейм Г.Я. Метеорологическая обстановка лесных пожаров на севере в 1936-1937 гг. // Борьба с лесными пожарами авианаземным методом. – М.: ЦИП СССР, 1939 г. С. 77-120.
2. Мелехов И.С. Природа леса и лесные пожары. – Архангельск, 1947. – 60 с.
3. Нестеров В.Г. Пожарная охрана леса. Лесное пожароведение. – М. 1945. – 176 с.
4. Нестеров В.Г. Горимость леса и методы ее определения. – Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 76 с.
5. Нестеров В.Г., Гриценко М.В., Шабунина Т.А. Использование температуры, точки росы при расчетах показателя горимости леса // Метеорология и гидрология. 1968. № 9. С. 102-104.
6. Иванов Л.А. Свет и влага в жизни древесных пород. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – 60 с.
7. Гриценко М.В., Гаврилова В.М. Возникновение лесных пожаров в связи с условиями погоды // Лесное хоз-во. М., 1952. № 4. С. 64-65.
8. Соколов И.Ф. К вопросу о метеорологическом критерии суховея муссонного климата // Метеорология и гидрология. 1954. № 1. С. 81-83.
9. Иванов В.К. Условия возникновения и характер суховея Западной Сибири // Суховеи, их происхождение и борьба с ними. М.: АН СССР, 1957. С. 35-50.
10. Симский А.М. Пожарная опасность погоды для леса. – М.: Минлесхоз СССР, 1952. 14 с.

11. Курбатский Н.П. Методические указания для опытной разработки местных шкал пожарной опасности в лесах. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1954. – 33 с.
12. Шкала пожарной опасности погоды для условий Хабаровского края, Приморья и Амурской области / сост. Г.П. Телицын, Т.В. Костырина. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1965. – 2 с.
13. Вонский С.М., Жданко В.Н. Методические указания по оценке степени засушливости пожароопасных сезонов и расчету вероятности их наступления. Л.: ЛенНИИЛХ, 1967. 22 с.
14. Шешуков М.А. О классификации лесных пожаров по величине выгоревшей площади // Лесное хоз-во. М., 1967. № 1. С. 53-57.
15. Шешуков М.А. Виды, интенсивность пожаров и определяющие их факторы // Лесное хоз-во. М., 1977. № 5. С. 68-72.
16. Стародумов А.М. Шкала пожарной опасности насаждений и других категорий площадей для условий Дальнего Востока. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1965. – 1 с.
17. Белоцерковская О.А., Ларин И.Ф., Романов В.В. Исследование поверхностного и внутризалежного испарения на верховых болотах // Тр. ГГИ, 1969. Вып.177. С. 27-32.
18. Костырина Т.В. Увлажнение и высыхание горючих материалов в различных типах леса // Лесоведение. М., 1976. № 3. С. 39-41.
19. Костырина Т.В. Прогнозирование пожарной опасности в лесах юга Хабаровского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / ВНИИПОМлесхоз. – Красноярск, 1978. – 23 с.
20. Методические указания по прогнозированию пожарной опасности в лесу по условиям погоды / сост. А.Л. Кац, В.А. Гусев, Т.А. Шабунина. – М.: ГМЦ СССР, 1975. – 17 с.
21. Антропов В.Ф. О возможности прогнозирования возникновения лесных пожаров // Лесные пожары и борьба с ними: сб. науч. тр. М.: ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства. 1988. С. 174-178.
22. Телицын Г.П. Лесные пожары, их предупреждение и тушение в Хабаровском крае. – Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 1988. – 96 с.
23. Определение пожарной опасности на лесной территории. Методические рекомендации / сост. Г.П. Телицын. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1989. 24 с.
24. Столярчук Л.В. Атмосферная неустойчивость и опасность возникновения лесных пожаров // Лесные пожары и борьба с ними: сб. науч. тр. Л.: ЛенНИИЛХ, 1986. С. 12-18.
25. Диченков Н.А. Лесные пожары и пути совершенствования планирования охраны лесов: Охрана и защита леса. М.: ВНИТИ, 1987. Вып. 1. – 32 с. (Обзорн. информ.).
26. Камышанова В.А., Павлова Г.П. [и др.]. Исследование зависимости грозовой деятельности с применением дискриминантного анализа // Тр. ГГО.1982. Вып. 455. С. 26-35.

27. Определение природной пожарной опасности в лесу: методические указания / сост. С.Н. Вонский, В.А. Жданко [и др.]. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1981. -52 с.

28. Определение пожарной опасности на лесной территории: методические рекомендации / сост. Г.П. Телицын. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1989. – 24 с.

29. Телицын Г.П. Определение ожидаемых сезонных и суточных чисел лесных пожаров в районах Дальнего Востока // Лесные пожары и борьба с ними: сб. науч. тр. / ВНИИПОМлесхоз. Красноярск, 1991. С. 24-34.

30. Валендик Э.И. Борьба с крупными пожарами. – Новосибирск: изд-во Наука, 1990. – 191 с.

УДК 630\*231.1

## **НИЖНИЕ ЯРУСЫ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ**

**А.Р. Фейзрахманов, К. М. Купченко, В. А. Меняева**

МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал), 141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, д. 1

**Аннотация.** В статье рассматривается структура нижних ярусов сосновых насаждений в Лесной опытной даче Тимирязевской академии. Объектами исследования послужили 5 постоянных пробных площадей, расположенных в 6 квартале Лесной опытной дачи. На каждой из них был проведен учет подроста, подлеска и живого напочвенного покрова. В подросте отмечено полное отсутствие сосны и присутствие исключительно лиственных пород. В подлеске отмечено 6 видов. Определено проективное покрытие травянистой растительности по шкале Друде. Также было обнаружено 15 видов сосудистых растений из 13 семейств. Проведен анализ распределения травянистой растительности по эколого-ценотическим группам.

**Ключевые слова:** сосна, подрост, подлесок, живой напочвенный покров, постоянные пробные площади, эколого-ценотические группы, Лесная опытная дача.

## **LOWER TIERS IN PINE STANDS OF THE FOREST EXPERIMENTAL STATION OF THE TIMIRYAZEV AGRICULTURAL ACADEMY**

**A. R. Feizrakhmanov, K. M. Kupchenko, V. A. Menyayeva**

Bauman Moscow State Technical University (Mytishchi branch), 141005, Moscow region, Moscow, st. Mytishchi, st. 1st Institutskaya, 1.

**Annotation.** The article examines the structure of the lower tiers of pine stands in the Forest Experimental Station of the Timiryazev Agricultural Academy. The objects of the study were 5 permanent trial plots located in the 6th quarter of the Forest Experimental Station. At each of them, a census of undergrowth, understory and living ground cover was carried out. In the undergrowth, a complete absence of pine and the presence of exclusively deciduous trees was noted. 6 species were noted in the understory. The projective cover of herbaceous vegetation was determined according to the Drude scale. 15 species of vascular plants from 13 families were also discovered. An analysis of the distribution of herbaceous vegetation by ecological and cenotic groups was carried out.

**Key words:** pine, undergrowth, understory, living ground cover, permanent trial plots, ecological-coenotic groups, Forest Experimental Station.

Лесная опытная дача Тимирязевской академии (ЛОД) является одним из старейших объектов изучения лесных экосистем. Объект исследования располагается на территории Северного административного округа г. Москвы. Организация и первое лесоустройство лесной дачи были проведены в 1862 году под руководством русского лесоведа А. Р. Варгаса де Бедемара [1].

По лесорастительному районированию территорию ЛОД можно отнести к смешанным хвойно-широколиственным лесам. Основными древесными породами, произрастающими здесь, являются сосна, клен, ель, дуб, липа, береза, лиственница, вяз [2].

Лесная опытная дача находится на южном склоне Клинско-Дмитровской гряды, имеет моренно-равнинный рельеф. Общая площадь лесного массива дачи составляет около 249 га [2, 3].

Важными элементами лесных насаждений являются подрост, подлесок и живой напочвенный покров. Наблюдение за ходом естественного возобновления под пологом древостоев, позволяет глубже понять роль подраста в сохранении устойчивости и повышении продуктивности насаждения. Исследования, направленные на изучение естественного возобновления под пологом леса позволяют получить информацию, необходимую для прогнозирования лесообразовательного процесса [4, 5].

Нижние ярус насаждения составляют древесно-кустарниковую растительность и живой напочвенный покров (ЖНП). Подрост является важным компонентом леса, прямо связанным с возобновлением леса, и влияющим на деревья разных поколений. Подлесок также играет немалую роль в жизни древостоя, выполняя различные функции, благоприятно воздействуя как на древесные ярусы, так и на окружающую лесорастительную обстановку [5, 6].

Роль живого напочвенного покрова в лесных экосистемах очень существенна. Принимая участие в биологическом круговороте веществ, он аккумулирует в собственной фитомассе значительную долю влаги и элементов минерального питания [7].

В настоящий момент на состояние сосновых лесов накладывает отпечаток ряд факторов городской среды: уровень техногенной нагрузки, повышенная рекреационная нагрузка и высокая плотность населения [8]. Компоненты нижних ярусов леса являются важными индикаторами изменений лесорастительных условий в связи с возрастающей рекреационной нагрузкой, что подчеркивает актуальность данного исследования.

**Цель работы** – исследование структуры и видового состава подроста, подлеска и живого напочвенного покрова, составляющих нижние ярусы соснового древостоя на территории Лесной опытной дачи. Для достижения поставленной цели был определен и выполнен ряд следующих задач:

- провести учет подроста и подлеска под пологом сосновых насаждений с установлением его видового состава;
- установить количественные характеристики учетного подроста и подлеска;
- проанализировать видовой состав ЖНП с распределением по эколого-ценотическим группам;
- определить проективное покрытие ЖНП.

Объектами исследования послужили 5 постоянных пробных площадей, расположенных в 6 квартале Лесной опытной дачи. Квартал находится в центре ЛОД. Тип леса – сосняк сложный, тип лесорастительных условий – свежие сложные субори. Бонитет – II. Возраст главной породы на всех ППП – 154 года, что свидетельствует о их единовременном заложении. Запас на площадях различен и варьирует от 323 м<sup>3</sup>/га до 703 м<sup>3</sup>/га. Основные таксационные показатели исследуемых участков отражены в таблице 1 [1].

Таблица 1 - Таксационная характеристика сосновых насаждений на исследуемых объектах

№ ППП	Площадь, га	Состав древостоя	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
6/Г	0,27	4С5Лп1Кл	27,9	37,8	46,4	553
6/О	0,28	4С4Кл1Д1Б +В	24,3	31,2	29,2	323
6/Р	0,28	6С2Д2Кл	28,1	32,1	37,1	474
6/Ц	0,14	4С6Лп	27,5	41,0	55,8	703
6/Ш	0,14	5С4Лп1Б+Е +Д	27,2	31,3	55,1	596

**Примечание:** С – сосна обыкновенная, Лп – липа мелколистная, Кл – клен остролистный, Д – дуб черешчатый, Б – береза повислая, В – вяз шершавый, Е – ель европейская.

Для учета древесно-кустарниковой растительности нижних ярусов на каждой пробной площади было заложено 5 учетных площадок с размещением методом конверта. Размер площадок – 25 м<sup>2</sup>. Учет велся по породам и категориям крупности. К категории мелкого относились растения ниже 0,5 м, среднего – от 0,5 до 1,5 м, крупного – свыше 1,5 м [9, 10]. Полученные данные в результате учета подроста и подлеска отражены в таблицах 2–3. При анализе флористического состава использовали распределение травянистого яруса по эколого-ценотическим группам [11].

Таблица 2 - Данные учета подроста на постоянных пробных площадях

Порода	№ ППП					Среднее кол-во шт./га
	6/Г	6/О	6/Р	6/Ц	6/Ш	
Клен остролистный	7920	12968	7760	4328	2608	7117
Вяз шершавый	—	720	528	80	—	443
Липа мелколистная	—	40	184	952	344	380
Береза повислая	80	—	64	—	—	72
Дуб черешчатый	40	40	—	—	—	40
Итого	8040	13768	8536	5360	2952	—

Исходя из полученных данных, можно отметить наличие исключительно лиственных пород в подросте, с практически полным преобладанием клена остролистного. Подрост сосны полностью отсутствует, что указывает на возможное преобразование сосновых насаждений в липняки, при отсутствии должного ухода [12]. Особенно сильно это может проявиться на пробных площадях 6/Г и 6/Ц, где преобладающей породой является липа.

Среднее количество клена остролистного на исследуемых участках составляет 7117 шт./га. Эта порода очень часто встречается в лесах ближнего Подмосковья в составе естественного возобновления, но крайне редко образует древостой [13].

Таблица 3 - Данные учета подлеска на постоянных пробных площадях

Порода	№ ППП					Среднее кол-во шт./га
	6/Г	6/О	6/Р	6/Ц	6/Ш	
Черемуха обыкновенная	—	2288	272	144	2248	1238
Клен бородатый	64	864	—	—	—	464
Лещина обыкновенная	—	472	400	64	—	312
Рябина обыкновенная	—	160	128	—	—	144

Бересклет европейский	80	—	64	—	—	72
Клен зеленокорый	—	—	—	—	40	40
Итого	144	3784	864	208	2288	—

При изучении ЖНП определялся видовой состав травянистых растений, их эколого-ценотическая группа и проективное покрытие по шкале Друде. В результате исследования нижних ярусов на пробных площадях Лесной опытной дачи было обнаружено 15 видов сосудистых растений, относящихся к 13 семействам, что свидетельствует о низком видовом разнообразии на исследуемых участках. Слабое развитие или полное отсутствие на пробах некоторых обычных лесных видов может являться косвенным свидетельством деградированности лесного сообщества [14].

Вместе с тем, на снижение общего проективного покрытия и видового разнообразия живого напочвенного покрова может оказывать влияние густой подлесок [15]. Флористический состав травянистой растительности на ППП показан в таблице 4.

Таблица 4 - Флористический состав живого напочвенного покрова на исследуемых объектах

№ п/п	Семейство		Число видов	% от общего числа
	Латинское название	Русское название		
1	<i>Dryopteridaceae</i>	Щитовниковые	2	13,3
2	<i>Lamiaceae</i>	Яснотковые	2	13,3
3	<i>Balsaminaceae</i>	Бальзаминовые	1	6,7
4	<i>Caryophyllaceae</i>	Гвоздичные	1	6,7
5	<i>Polygonaceae</i>	Гречишные	1	6,7
6	<i>Aristolochiaceae</i>	Кирказоновые	1	6,7
7	<i>Athyriaceae</i>	Кочедыжниковые	1	6,7
8	<i>Urticaceae</i>	Крапивные	1	6,7
9	<i>Ranunculaceae</i>	Лютиковые	1	6,7
10	<i>Euphorbiaceae</i>	Молочайные	1	6,7
11	<i>Cyperaceae</i>	Осоковые	1	6,7
12	<i>Rosaceae</i>	Розовые	1	6,7
13	<i>Apiaceae</i>	Зонтичные	1	6,7
<b>Всего</b>			<b>15</b>	<b>100</b>

Общее проективное покрытие по шкале Друде: ППП 6/Г – 70%; ППП 6/О – 45%; ППП 6/Р – 90%; ППП 6/Ц – 95%; ППП 6/Ш – 90%. На всех пробных площадях доминирует пролесник многолетний (65–90%), с незначительным присутствием сныти обыкновенной (<1–11%), зеленчука желтого (<1–7%). При этом все обнаруженные виды являются

аборигенными, лишь недотрога мелкоцветковая является видом-интродуцентом из Средней Азии [14].

На рисунке 1 показано долевое распределение живого напочвенного покрова на исследуемых участках по эколого-ценотическим группам в Лесной опытной даче.

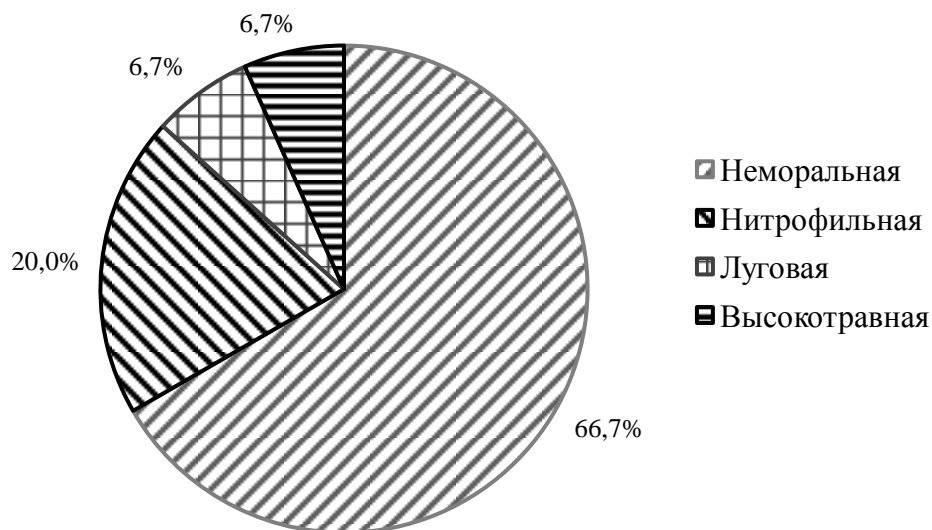


Рисунок 1 - Долевое распределение живого напочвенного покрова по ЭЦГ

Большую часть на исследуемых ППП занимают представители неморальной группы, которая составляет 66,7 %. Нитрофильная группа составляет – 20 %, луговая – 6,7%, высокотравная – 6,7 %. Это может указывать на процесс неморализации [16].

Со временем лиственные породы, формирующие подрост на исследуемых участках, будут играть все более значительную роль в древостое. Они препятствуют появлению и развитию подроста сосны, что в дальнейшем приведет к смене древостоя на лиственный.

В свою очередь, густо растущие подлесочные породы заглушают различные виды сосудистых растений, составляющих живой напочвенный покров, что подтверждается низким видовым разнообразием на исследуемых участках.

### Литература

1. Дубенок, Н. Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии / Н. Н. Дубенок, В. В. Кузьмичев, А. В. Лебедев. – Москва: "Наука"– 2020. – 384 с.
2. Лежнев Д. В., Лебедев А. В. Трансформация структуры сосновых формаций в урбанизированных экосистемах Москвы // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2023. № 2 (46). С. 74—88. URL: [http://vestospu.ru/archive/2023/articles/5\\_46\\_2023.pdf](http://vestospu.ru/archive/2023/articles/5_46_2023.pdf).



3. Дубенок, Н. Н. Рост и продуктивность древостоев сосны и лиственницы в условиях городской среды / Н. Н. Дубенок, В. В. Кузьмичев, А. В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2018. – № 1(37). – С. 54-71. – DOI 10.15350/2306-2827.2018.1.54.

4. Лежнев, Д. В. Возобновление под пологом сосняков и на вырубках в ближайшем Подмосковье / Д. В. Лежнев // Повышение эффективности лесного комплекса: Материалы Восьмой Всероссийской национальной научно-практической конференции с международным участием, Петрозаводск, 24 мая 2022 года. – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2022. – С. 95-97.

5. Коротков, С. А. Смена состава древостоев и устойчивость защитных лесов центральной части Русской равнины / С. А. Коротков. – Москва: АНО "ДОБЛЕСТЬ ЭПОХ", 2023. – 168 с.

6. Korotkov S. et al. Pine plants formation in the North-Eastern Moscow region //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Vol. 3011. – No. 1.

7. Лежнев, Д. В. Структура сосняков сложных национального парка «Лосиный остров» / Д. В. Лежнев, В. А. Меняева, Н. Ф. Кривошапов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XX Международной научно-технической конференции, Вологда, 06 декабря 2022 года / Ответственный редактор Е.А. Иванищева. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2022. – С. 152-158.

8. Лежнев, Д. В. Формирование сосновых формаций в надпойменных террасах реки Москвы / Д. В. Лежнев, Д. Дубей // Актуальные проблемы экологии и природопользования: Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Москва, 20–22 апреля 2023 года. Том 1. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2023. – С. 101-105.

9. Стоноженко, Л. В. Возобновление под пологом леса в национальном парке "Угра" / Л. В. Стоноженко, С. А. Коротков, В. А. Грищенко // Лесохозяйственная информация. – 2018. – № 2. – С. 35-45.

10. Лежнев, Д. В. Методики исследований естественного возобновления лесных экосистем / Д. В. Лежнев // Цифровые технологии в лесной отрасли: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 19–20 мая 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2022. – С. 130-138.

11. Уранов, А.А. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / А.А. Уранов, О. В. Смирнова. – М.: Наука, 2004. – 479 с.

12. Дубенок, Н. Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии / Н. Н. Дубенок, В. В.

Кузьмичев, А. В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48. – DOI 10.24419/LNI.2304-3083.2021.1.03.

13. Лежнев, Д. В. Возобновление под пологом сосняков Лосиноостровского лесопарка национального парка "Лосиный остров" / Д. В. Лежнев, Е. М. Шухин, Д. Дубей // Интенсификация использования и воспроизводства лесов Сибири и Дальнего Востока: Материалы Всероссийской научной конференции, Хабаровск, 07–08 октября 2021 года / Отв. редактор А.Ю. Алексеенко. – Хабаровск: Федеральное бюджетное учреждение "Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства", 2021. – С. 131-137.

14. Заварзин, В. В. Рост и строение насаждений географических культур сосны в условиях Лесной опытной дачи Тимирязевской академии / В. В. Заварзин // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: материалы II Всероссийской (с международным участием) конференции, приуроченной к 15-летию создания заповедника «Кологривский лес», Кологрив, 28–29 октября 2021 года / Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный природный заповедник "Кологривский лес" имени М.Г. Сеницына". – Кологрив: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный природный заповедник "Кологривский лес" имени М.Г. Сеницына", 2021. – С. 111-119.

15. Казанцева, М. Н. Влияние кустарникового подлеска на живой напочвенный покров городских лесов Тюмени / М. Н. Казанцева, М. Д. Хусаинов // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2019. – № 54. – С. 110-113.

16. Лежнев Д. В. Живой напочвенный покров сосновых фитоценозов Яузского лесопарка «Лосинового острова» / Д. В. Лежнев, В. А. Меняева // XXII научно-практический форум «Проблемы озеленения крупных городов»: сборник статей. – Москва, 2023. – С. 113-118.

### **Ш. ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ. ПЛАНТАЦИИ.**

УДК 630.232

#### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПОСАДОЧНЫХ МЕСТ ПОД КУЛЬТУРЫ НА ВЫРУБКАХ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ**

**Е.И. Антонов, И.А. Коренев**

156000, г. Кострома, пр. Мира, 134, Филиал ФБУ ВНИИЛМ, «Центрально-европейская лесная опытная станция», факс: +7 (4942) 556221, E-mail: ce – [ce@mail.ru](mailto:ce@mail.ru)

Приводятся сведения об альтернативном способе подготовки посадочных мест под лесные культуры на свежих вырубках на основе разработанных орудий дискретного принципа действия, дано описание таких орудий. Проведенные сравнительные исследования работы ротора (ОРМ-1,5) и лесных плужных орудий различных марок, показали более высокую эффективность дискретной обработки в плане: большего числа удовлетворительных по качеству посадочных мест, прямолинейности и непрерывности подготовленных рядов, легкому изменению численности посадочных мест при использовании, например сеянцев с ОКС и ЗКС, простоте, непрерывности и высокой производительности работы тракторного агрегата на подготовки почвы под культуры на вырубках.

#### **IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PREPARING PLANTING SITES FOR CROPS IN CLEARINGS IN THE FOREST ZONE**

**E.I. Antonov, I.A. Korenev**

156000, Kostroma, Mira Ave., 134, Branch of FBU VNIILM, "Central European Forest Experimental Station", Fax: +7 (4942) 556221, E-mail: ce – [ce@mail.ru](mailto:ce@mail.ru)

Information is provided on an alternative method of preparing planting sites for forest crops in fresh clearings based on the developed tools of a discrete principle of action, and a description of such tools is given. Comparative studies of the operation of the rotor (ORM-1.5) and forest plow tools of various brands showed a higher efficiency of discrete processing in terms of: a greater number of seats satisfactory in quality, straightness and continuity of the prepared rows, an easy change in the number of seats when using, for example, seedlings with AKS and ZKS, simplicity, continuity and high performance of the tractor unit for soil preparation for crops in clearings.

В лесокультурном производстве нашей страны, издавна применяются орудия, сконструированные на основе лемешных орудий, применяющихся в сельском хозяйстве. Подготовка почвы на сельхозугодиях ведется

сплошная, что требует непрерывности рабочего процесса с постоянным заглублением рабочих органов орудий. На вырубках, где на пути тракторного агрегата встречаются препятствия в виде пней от срубленных деревьев, валежа, древесных остатков, стволов поваленных ветром деревьев оставленных при лесозаготовках на корню, крупных камней, работа почвообрабатывающих орудий основанных на принципе непрерывности значительно затруднена. Совершенствование технологии подготовки почвы в таких условиях возможно освоением дискретного способа, на основе орудий с прерывистым ходом рабочего процесса.

Впервые, такое почвообрабатывающее орудие (ЛЛ-1,2 – лесная механическая лопата) было разработано сотрудниками Дальневосточного НИИ лесного хозяйства Пахомовым А.И. и Бугай Б.Г.[3]. Лесокультурная площадь подготовленная орудием, представляет собой прямолинейные ряды небольших углублений и площадок-микрорельефов, шириной 1,2 м, высотой до 0,4 м и длиной в среднем 1,5 м, рис.1. Лесная лопата – орудие прицепное, агрегируется тракторами, имеющими тяговое усилие более 2800 кг, может транспортироваться по дорогам. Состоит из рамы, рабочего органа, стопорного механизма и опорной тележки. Рабочий орган выполнен в форме сильно вытянутого ромба, к острым ребрам которого приварены пластины-ножи.

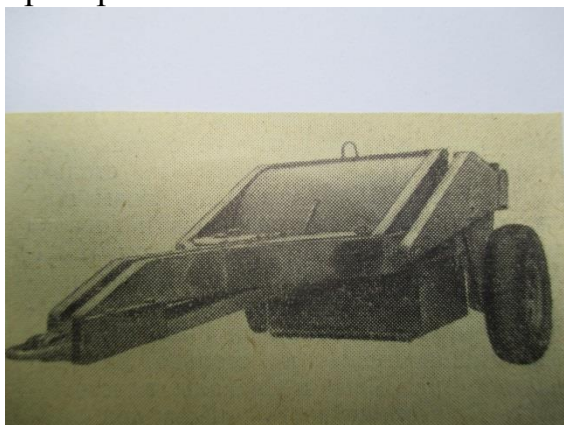


Рисунок 1 - Общий вид лесной механической лопаты, работа в сцепе с трактором ДТ- 54 на пустоши. Фото авторов

Ромб крепится осью с подшипниками к корпусу орудия. Величина заглубления рабочего органа регулируется подъемным механизмом. При работе, пластины-ножи ромба подрезают пласт почвы, при этом от проворачивания на оси его удерживает специальный стопорный механизм, имеющим рычаг выключения, который срабатывает от натяжения каната протянутого в кабину трактора. При срабатывании стопора, «ромб», проворачиваясь на оси, опрокидывает почву, проходит верхом, и затем заглубляется его противоположная режущая кромка. При действии перегрузок, стопорный механизм автоматически отключается, давая

возможность рабочему механизму свободно повернуться. Лесной лопатой можно подготовить 500 посадочных мест в час, однако вес орудия значительный – 1,9 тонн. Проведенные в течении 4-х лет работы показали надежность и простоту регулировки орудия, лесная лопата прошла государственные испытания и была рекомендована к внедрению.

В бывшем Ленинградском НИИ лесного хозяйства сконструировано навесное орудие роторное микроповышений (ОРМ-1,5) [2]. Ротор состоит из корпуса, горизонтального вала с 4 –мя лопастями определенной конфигурации, тормозного механизма, рис. 2.



Рисунок 2 - Орудие роторное микроповышений на навеске трактора, подготовленные микроповышения на свежей вырубке. Фото Антонова Е.И.

Вес орудия 1250 кг, агрегируется с тракторами марки ТДТ (ЛХТ). Лопастями ротора поочередно заглубляются в почву, при этом включается тормозной механизм, лопасть набирает пласт почвы, затем тормоз отключается, лопасть встаёт на носок, выглубляется и оборачивает почвенный пласт. Поочередно заглубляясь, лопасти создают с расстояниями 1,5 м друг от друга микроповышения и небольшие углубления, служащие водоприёмниками. При наезде на препятствия орудие проходит над ним, при этом нет необходимости останавливать агрегат и поднимать навеску, как это делается с плужными орудиями. Подготовка ведется ровными прямолинейными рядами, даже при некачественной очистке вырубке. Орудие небольшими партиями выпускалось Вырицким опытно - механическим заводом лесхозмаша.

Во Всероссийском НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, сотрудниками Алябьевым А.Ф., Проказиным Н.Е., Сериковым С.Ю. создано орудие дискретной обработки почвы (ОДП-0,6) [1]. Общая схема и принцип действия аналогичен роторному орудью, рис 3.



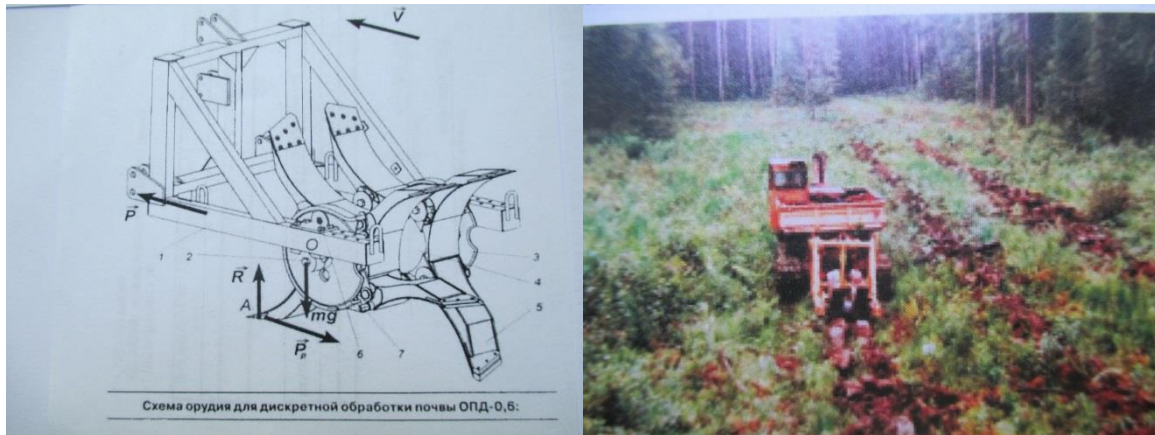


Рисунок 3 - Конструкция орудия ОДП – 0,6, общий вид рядов посадочных мест на вырубке. Фото Алябьева А.Ф.

Рабочие органы – лопасти орудия закреплены шарнирно на барабане. Вырезание пласта происходит за счет тягового усилия, и продолжается до момента превышения действия силы резания и силы тяги над силой тяжести устройства и реакцией опоры. В этот момент барабан поворачивается, рабочая лопасть оборачивает вырезанный пласт почвы и его прижимает. Затем рабочий процесс продолжает следующая лопасть и т.д. При опытно-производственной проверке орудие работало стабильно, на вырубках с числом пней 650 – 800 шт./га, при захламленности 28-36 м<sup>3</sup>/га. Средние размеры пласта составили 70 x 85 см, высота 28 см, при расстоянии в рядах 1,7 м и ширине междурядий 3,4 м, производительность за 1 час сменного времени составила 0,5 га. Встречающиеся препятствия преодолеваются без остановки агрегата. Высота культур ели в пятилетнем возрасте, созданных саженцами (2+2) с размещением в пласт составила 102 см.

Нами, в течении 3-х лет, в порядке проработки хоздоговорных тем с бывшими Костромским и Ярославским управлениями лесного хозяйства, в 4-х лесничествах проводились работы по внедрению технологии дискретной обработки почвы используя ОРМ-1,5. Основными объектами были свежие нераскорчёванные вырубki из-под кисличниковых и черничниковых типов леса, с легко и среднесуглинистыми разной степенью дренированности почвами, с количеством пней 400 – 700 шт./га и разной степенью очистки от порубочных остатков, объёмом 35 м<sup>3</sup>/га и более. Качество работы роторного орудия оценивалось по количеству микроповышений имеющих размеры, установленные техническим паспортом, а также проводилась сравнение подготовки посадочных мест ротором и плужными орудиями марки ПЛ-1, ПЛ-2-50, ПКЛ-70. Почву готовили с междурядьями 4,0 м, с расчётом на последующие уходы тракторными кусторезами. При шаге подготовки посадочных мест в ряду равным 1,5 м, общее их арифметическое количество - 1667 шт./га.

Технологическая специфика вырубок не дает орудиям, как дискретного принципа действия, так и на основе непрерывного, подготавливать расчётное число посадочных мест. Так, при работе ротора, в случае попадания лопасти на пни, корневые лапы, древесные остатки, орудие в почву не заглублялось и проходило по верху препятствия. На участках, где встречались более слабые препятствия, ротор готовил микроповышения на  $\frac{1}{2}$  величины, часть их не была прижата к целинной части почвы, часть «стояла» вертикально. В местах, где почва была сильно уплотнена после очистки отвалами трелёвочных тракторов, лопасти орудия также заглублялись на недостаточную глубину. На вырубках с более удовлетворительной очисткой, количество нормальных посадочных мест было на 10 – 12% больше. В целом, работа роторного орудия ОРМ -1,5, дает 1000 – 1300 приемлемых по качеству посадочных мест на гектар вырубки, при ширине междурядий 4,0 м Средняя площадь посадочных мест составила 0,23 м<sup>2</sup>. В режиме двойного прохода агрегата по ряду (навстречу), за счет «доработки» части микроповышений их площадь увеличивалась в среднем до 0,31м<sup>2</sup> и количество удовлетворительных посадочных мест повышалась на 13%. Плужными орудиями в аналогичных условиях работы были получены посадочные места только на 1/3 гона тракторного агрегата, т.е. 1000 – 1200 пог.м. Непрерывность подготовки часто нарушалась, между посадочными местами имелись значительные промежутки, расстояния между соседними рядами различались от 3 до 7 м, коэффициент вариации составил 22 – 25%. Ряды дискретных посадочных мест, подготовленные роторными орудиями, намного прямолинейнее и параллельнее относительно друг друга, коэффициент вариации был 8 – 10% (3,7 – 5,0 м) рис.3. Такая специфика работы ротора позволяет уменьшить ширину междурядий при использовании агрегата (ТДТ-55 + ОРМ-1,5) до 2 м и увеличить число удовлетворительных по качеству посадочных мест, по нашим наблюдениям, от 1800 до 2100 шт. на 1 гектар вырубки. Производительность ОРМ – 1,5 на подготовке посадочных мест на свежей вырубке составил 1,2 га, при обработке в этих же условиях плугом ПЛ-2-50 – 0,86 га за 1 час чистого времени работы.

При использовании роторных орудий в условиях вырубок, отпадает необходимость в остановках тракторного агрегата, исключаются поломки орудия и навесного оборудования, создаются более благоприятные условия для трудовой деятельности механизатора.

### **Литература**

1. Альябев А.Ф., Проказин Н.Е., Сериков С.Ю. Устройство для формирования прерывистых микроповышений / Патент на изобретение № 2246808. 27.02.2005.

2. Ерёмин Е.В., Воскресенский А.В. Орудие для обработки почвы под культуры на нераскорчеванных вырубках с переувлажненными почвами // Лесное хозяйство. 1988. № 1. С. 48–49.

3. Пахомов А.И., Бугай Б.Г. Новое орудие для подготовки почвы площадками-микроразношениями // Лесное хозяйство. 1969. № 3. С. 73–74.

УДК 630\*232

## **АДАПТАЦИЯ К УСЛОВИЯМ ОТКРЫТОГО ГРУНТА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ТРИПЛОИДНОЙ ОСИНЫ, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ**

**Е.С. Багаев<sup>1</sup>, С.С. Макаров<sup>2,3</sup>, А.И. Чудецкий<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>156013, Россия, г. Кострома, проспект Мира, 134, Филиал ФБУ ВНИИЛМ  
«Центрально-европейская лесная опытная станция», (4942) 55-64-72

<sup>2</sup>127434, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, ФГБОУ ВО «Российский  
государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная  
академия имени К.А. Тимирязева»

<sup>3</sup>163002, Россия, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 17, ФГАУО ВО  
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»  
e-mail: [ce-los-lh@mail.ru](mailto:ce-los-lh@mail.ru), [makarov\\_serg44@mail.ru](mailto:makarov_serg44@mail.ru), [a.chudetsky@mail.ru](mailto:a.chudetsky@mail.ru)

Приведены результаты исследования по выращиванию посадочного материала триплоидной осины, полученного методом клонального микроразмножения, в природно-климатических условиях Костромской области. Представлена лесоводственно-таксационная характеристика опытного участка. Адаптированные саженцы триплоидной осины в возрасте 5–6 лет характеризуются высокими биометрическими показателями (общая высота, линейные приросты в высоту, диаметры ствола и кроны) и имеют I класс бонитета.

## **ADAPTATION OF TRIPLOID ASPEN PLANTING MATERIAL OBTAINED BY THE METHOD OF CLONAL MICROPROPAGATION TO OPEN GROUND CONDITIONS**

**E.S. Bagaev<sup>1</sup>, S.S. Makarov<sup>2,3</sup>, A.I. Chudetsky<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mira Prosp., 134, Kostroma, 156013, Russia, Central European Forest Experimental Station,

<sup>2</sup>Timiryazevskaya str., 49, Moscow, 127434, Russia, Russian State Agrarian University –  
Moscow Timiryazev Agricultural Academy

<sup>3</sup>Naberezhnaya Severnoy Dviny str., 17, Arkhangelsk, 163002, Russia, Northern (Arctic)  
Federal University named after M. V. Lomonosov

The results of a study on the cultivation of triploid aspen planting material obtained by the clonal micropropagation method in natural and climatic



conditions of the Kostroma region. The silvicultural and taxation characteristics of the experimental plot. Adapted triploid aspen saplings at the age of 5–6 years are characterized by high biometric indicators (total height, linear height increments, trunk and crown diameters) and have I bonitet class.

Для удовлетворения массовой потребности в древесном сырье с одновременным сохранением экологии и биоразнообразия лесных экосистем в рамках организации многоцелевого, рационального и неистощительного пользования лесом целесообразно создание промышленных плантаций хозяйственно ценных древесных пород. В европейской части России одной из перспективных пород – продуцентов сырья и биотоплива для плантационного выращивания является осина (*Populus tremula* L.), одна из самых быстрорастущих и скороспелых древесных пород. Ее древесина используется в целлюлозно-бумажной промышленности, строительстве, производстве древесных плит, а современные технологии глубокой переработки древесины открывают перспективы ее использования в производстве экологически чистых прессованных и композитных материалов, наноцеллюлозы, древесного биотоплива, сырья для фармацевтической, парфюмерной и пищевой промышленности и др. [1].

Триплоидные формы осины (*P. tremula gigas*), имеющие в соматических клетках тройной набор хромосом, по сравнению с типичными диплоидными формами, характеризуются увеличенным размером клеток различных тканей (в т.ч. волокон либриформа), отличаются быстрым ростом, высоким качеством древесины и устойчивостью к гнилевым болезням. В Шарьинском районе Костромской области имеются насаждения с уникальными по продуктивности триплоидными формами осины, впервые в нашей стране отобранными в академиком А.С. Яблоковым [2; 3]. На базе созданного в 1989 г. генетического резервата исполинской осины может быть реализовано плантационное выращивание элитных клонов осины [4; 5]. В условиях возрастающего спроса на древесину лиственных пород в связи с развитием плитного производства и перспективами внедрения инновационных технологий глубокой механической, химической и энергетической переработки древесины это приобретает актуальное значение.

В 2019 г. в Костромском лесничестве Костромской области (южно-таежный лесной район европейской части России) была заложена опытная плантация триплоидной осины в оптимальных лесорастительных условиях (тип леса – ельник кисличниковый, тип лесорастительных условий – С<sub>3</sub>). Посадочный материал – 2-летние саженцы триплоидной осины (клоны №27 и №35) с закрытой корневой системой, выращенные методом *in vitro* и прошедшие доращивание на стационаре Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ [6]. Схема посадки – 5×5 м, густота – 0,4 тыс.

шт./га. Проведена предварительная осенняя подготовка почвы боронованием (БДТ-2,2) в два следа.

В 2022–2023 гг. на опытном участке были проведены учетные работы с определением биометрических показателей саженцев. В 5-летнем возрасте они имели средние показатели: высота –  $3,0 \pm 0,70$  м; диаметры: на высоте 1,3 м –  $16,1 \pm 1,28$  мм; у шейки корня –  $29,4 \pm 1,93$  мм; кроны –  $1,1 \pm 0,09$  м. Верхняя высота у 17% саженцев достигала 4,0–4,8 м. В возрасте 6 лет саженцы осины имели следующие средние показатели: высота –  $3,5 \pm 0,22$  м; диаметры: на высоте 1,3 м –  $21,5 \pm 1,54$  мм; у шейки корня –  $32,4 \pm 1,89$  мм; кроны –  $14 \pm 0,10$  м. Верхняя высота у 36% саженцев достигала 4,0–6,5 м. Сохранность саженцев составила 89%.

Линейные приросты в высоту у саженцев триплоидной осины составили: в 2019 г. –  $38,1 \pm 4,29$  см, в 2020 г. –  $42,9 \pm 3,84$  см, в 2021 г. –  $46,3 \pm 6,05$  см; в 2022 г. –  $91,2 \pm 8,26$  см. Наблюдается постепенное ускорение данного показателя: в 2021 г. средний прирост в высоту превысил уровень 2019 г. на 22,5%, в 2022 г. – на 239,4%.

В целом адаптированные саженцы триплоидной осины характеризуются хорошим ростом и развитием и в 6-летнем возрасте имеют I класс бонитета [7; 8]. Темпы роста саженцев обеспечивают высокую конкурентоспособность с нежелательной растительностью, что позволяет выращивать их на богатых по почвенному плодородию участках. Высота растений соответствует аналогичному показателю одновозрастных плантационных культур триплоидной осины в Ленинградской области [9].

Результаты исследований свидетельствуют о целесообразности использования метода клонального микроразмножения для получения улучшенного посадочного материала триплоидной осины в целях закладки короткооборотных лесосырьевых плантаций. Плантационное выращивание высокопродуктивных быстрорастущих форм осины следует проводить в оптимальных лесорастительных условиях (тип леса – ельник кисличниковый, тип лесорастительных условий – С<sub>2</sub>–С<sub>3</sub>).

## **Литература**

1. Кузнецов А. Осина как ценное древесное сырье // ЛесПромИнформ. – 2009. – № 8. – С. 94–98.
2. Яблоков А.С. Исполинская форма осины в лесах СССР. // Тр. ВНИИЛХ. – М.: ВНИИЛХ, 1941. – Вып. 23. 52 с.
3. Яблоков А.С. Воспитание и разведение здоровой осины. – М.: Гослесбуиздат, 1963. 441 с.
4. Багаев Е.С., Рыжова Н.В., Шутов В.В. Ведение хозяйства в осиновых лесах Костромской области: моногр. – Кострома: КГТУ, 2014. – 138 с.

5. Исполинская осина: биологические особенности и перспективы плантационного выращивания: моногр. / Е.С. Багаев, С.С. Макаров, С.С. Багаев, С.А. Родин. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2021. – 72 с.

6. Перспективы плантационного выращивания быстрорастущих триплоидных клонов осины в южно-таежном лесном районе европейской части России / Е.С. Багаев, С.С. Багаев, С.С. Макаров, А.И. Чудецкий // Вестник Тюменского гос. ун-та. Экология и природопользование. – 2018. – Т. 4. – № 3. – С. 81–93.

7. Таблицы для таксации молодняков / Сост. С.Н. Багаев, М.В. Багаева. – М: Гослесхоз СССР, ВНИИЛМ, 1972. – 23 с.

8. Руководство по организации и ведению хозяйства на осину в лесах Европейской части СССР / Л.Е. Михайлов, С.Н. Багаев, В.Г. Стороженко [и др.]. – М.: Гослесхоз СССР, 1983. – 38 с.

9. Жигунов А.В., Шабунин Д.А., Бутенко О.Ю. Лесные плантации триплоидной осины, созданные посадочным материалом *in vitro* // Вестник ПГТУ. – 2014. – № 4 (24). – С. 21–30.

УДК 630\*23

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КЕРБИНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ**

**Д.А. Голубев, А.Ю. Алексеенко, А.М. Орлов, Е.В. Лашина,  
К.А. Колобанов**

680020, г. Хабаровск, Волочаевская, 71, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, тел./факс +7 (4212) 216798, dalniilh.fbu@yandex.ru

Обследования искусственных насаждений сосны обыкновенной на юго-восточной границе распространения в Кербинском лесничестве Хабаровского края показали эффективность их создания. Были сделаны рекомендации о целесообразности проведения лесовосстановительных мероприятий с использованием посадочного материала сосны обыкновенной.

## **THE EFFECTIVENESS OF CREATING FOREST PLANTATIONS OF SCOTS PINE IN THE KERBINSKY FORESTRY OF THE KHABAROVSK TERRITORY**

**D.A. Golubev, A.Yu. Alekseenko, A.M. Orlov, E.V. Lashina,  
K.A. Kolobanov**

680020, Khabarovsk, Volochaevskaya, 71, Far Eastern Research Institute of Forestry, phone/fax +7 (4212) 216798, dalniilh.fbu@yandex.ru

Surveys of artificial plantings of Scots pine on the southeastern border of distribution in the Kerbinsky forestry of the Khabarovsk Territory showed the effectiveness of their creation. Recommendations were made on the feasibility of carrying out reforestation measures using Scots pine planting materials.

В Кербинском лесничестве проходит юго-восточная граница ареала сосны обыкновенной в Хабаровском крае, где она встречается относительно изолированными массивами «островками» среди лиственничных лесов. Так же встречаются единичные деревья сосны в составе лиственничников [1-3]. Благодаря пластичной коневой системе сосна может произрастать в различных условиях. Там где нет препятствия для ее глубокого внедрения, всегда в наличии длинный стержневой корень – в песчаных почвах с глубоким залеганием влаги. На сфагновых болотах и в условиях вечной мерзлоты у нее развивается поверхностная корневая система. На сухих песчаных почвах при глубоком залегании влаги помимо стержневого корня также образуются сильные боковые, перехватывающие влагу даже от небольших осадков [3].

В Кербинском лесничестве по материалам лесоустройства выявлено 387 га естественных древостоев с преобладанием и участием сосны обыкновенной. Сосняки разного возраста, но преобладают спелые древостои. Сосна развивается по IV реже III бонитетам. Древостои в возрасте спелости имеют запасы 180-200 м<sup>3</sup>/га.

Кроме того, на территории Кербинского лесничества Хабаровского края произрастает 3587,5 га лесных культур сосны обыкновенной. В Кербинском участковом лесничестве числится 2165 га культур сосны, в Амгунском участковом лесничестве – 1160,5 га, в Херпучинском – 262 га. По данным Книг учета лесных культур посадочный материал выращивался в питомниках Николаевского и Амгунского лесхозов. Лесные культуры создавались в 1960-80-е годы. Культуры сосны обыкновенной развиваются в условиях Кербинского лесничества по III-IV классам бонитета (рисунок 1).

Натурное обследование культур сосны обыкновенной сотрудниками ФБУ «ДальНИИЛХ» в июне 2022 года в 29 выделе 95 квартала Херпучинского участкового лесничества Кербинского лесничества показало высокую эффективность создания культур сосны.

Искусственные насаждения сосны обыкновенной в 95 квартале Херпучинского участкового лесничества были созданы в 1975 году. На момент обследования возраст сосны составлял 47 лет. Развитие древостоя происходит по III бонитету. Насаждение характеризуется высокой сохранностью и хорошим санитарным состоянием. Количество ослабленных и усыхающих деревьев не превышает 2 % от общего количества стволов. Количество сухостоя незначительное – 2 %.

Дополнительно были обследованы сосны в зеленых насаждениях п. Херпучи (таблица 1).

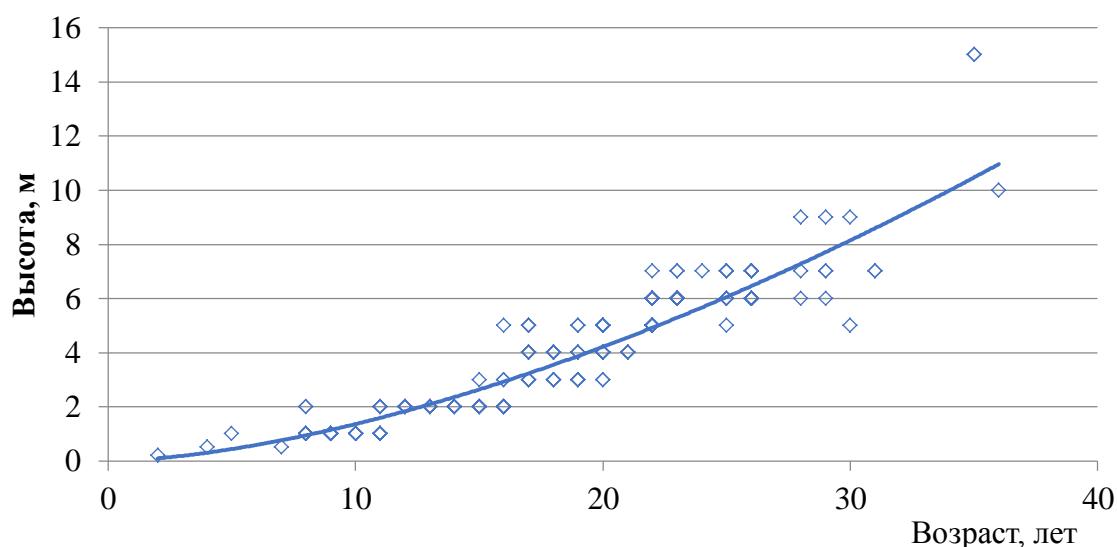


Рисунок 1 – Рост культур сосны обыкновенной в Кербинском лесничестве Хабаровского края

Таблица 1 – Характеристика искусственных насаждений сосны

Местонахождение	Состав	Возраст, лет	Количество стволов, шт./га	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Полнота	Запас, м <sup>3</sup>	Бонитет
Херпучинское уч. лес-во, кв. № 95, выдел 29	10С	47	1088	13,5	15,4	0,6	114	III
п. Херпучи	10С	43	-	12,0	34,0	-	-	III

Лесные культуры сосны в Херпучинском участковом лесничестве весьма продуктивные. Запас составляет 114 м<sup>3</sup>/га, средний прирост – 2,4 м<sup>3</sup>/га в год.

Сосна в зеленых насаждениях поселка Херпучи также развивается весьма успешно. В озеленении поселка Херпучи и аэропорта сосну высаживали в тот же период создания лесных культур. Так как она произрастает на открытом пространстве, деревья значительно толще, крона хорошо развита, и очищения от сучьев не происходит.

Искусственные насаждения сосны вступили в стадию семеношения. Наличие шишек отмечено у всех деревьев. Под пологом лесных культур, а так же на прилегающих участках отмечается успешное естественное возобновление сосны обыкновенной. Подрост разновозрастный,

представлен всеми категориями высоты. У сосны преобладает мелкий подрост, крупные и средние экземпляры встречаются единично. Общая встречаемость подроста на участке равномерная – 93 %, у сосны – 63 %.

По исследованиям, проведенным ранее Дальневосточным научно-исследовательским институтом лесного хозяйства, а так же институтами Академией наук СССР были сделаны выводы, что в бассейне р. Амгунь лесное хозяйство должно всячески содействовать сохранению сосны обыкновенной и способствовать расширению площади сосновых лесов [1-3].

По результатам обследования искусственных насаждений сосны для Кербинского лесничества Хабаровского края были сделаны рекомендации о целесообразности создания лесных культур из сосны обыкновенной на дренированных почвах. Участки старых гарей на пологих склонах пригодны для создания таких культур. На таких участках глубокая, хорошо дренированная почва, подходящая для древесных пород со стержневой корневой системой. Высокое плодородие почвенных горизонтов обеспечит развитие производительного соснового древостоя.

### **Литература**

1. Колесников, Б.П. Обыкновенная сосна (*Pinussylvestris*L. s. 1) на восточной границе своего ареала / Б.П. Колесников // Бюл. Московск. об-ва испытателей природы. Отд. биол. Новая серия. – 1945. –Т. 50. – № 5-6.
2. Орлов А.Я. Хвойные леса Амгунь-Буреинского междуречья. -М.: Изд-во АН СССР, 1955. -208 с.
3. Стариков, Г.Ф. Леса северной части Хабаровского края (низовья Амура и Охотское побережье) / Г.Ф. Стариков. – Хабаровск, Хабаровское книжное изд-во, 1961. 208 с.

УДК 630\* 228.7 (571.6)

## **ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕСНЫХ ПЛАНТАЦИЙ**

**Л.П. Гуль, А.А. Иванова**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, ФБУ «ДальНИИЛХ»,  
тел./факс (4212)21-67-98, E-mail: [dvniilh@gmail.com](mailto:dvniilh@gmail.com)

В статье приведены сведения о дальневосточных древесных породах: сосне кедровой корейской, пихтах белокорой и цельнолистной, елях аянской, сибирской и корейской, ясене маньчжурском, которые могут быть использованы при создании лесных плантаций различной направленности (орехопромышленное, сырьевое, выращивание новогодних елей и другие).

## FAR EASTERN TREE SPECIES PROMISING FOR THE CREATION OF VARIOUS PLANTATIONS

**L.P. Gul, A.A. Ivanova**

680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, FBU "Dalniilh", tel./fax (4212)21-67-98,  
E-mail: dvniilh@gmail.com

The article provides information about the Far Eastern tree species: Korean cedar pine, white – haired firs and whole – leaved firs, ayan, siberian and roean firs, Manchurian ash, which can be used in the creation of forest plantations of various directions (nut industry, raw materials, cultivation of New Year firs and others).

Создание лесных плантаций – это использование быстроты роста и накопления биомассы, скороспелости и/или других биологических и физиологических особенностей отдельных лесных пород для ускоренного получения различной лесной продукции: пиловочника, балансов, орехов, новогодних елей, живицы, эфирных масел и др. Упоминание о плантационных культурах появилось в середине 19 века в связи с закладкой плантаций на получение древесины для целлюлозно-бумажной промышленности во Франции и Италии. Такие же плантации тополей создавались в Новой Зеландии, Австрии, Латинской Америке, Болгарии, Венгрии и др. С 1981 г. большое внимание этой проблеме стало уделяться после заявления на 17 Всемирном Конгрессе ИЮФРО о целесообразности создания хвойных промышленных плантаций в Великобритании, США, Латинской Америке. В настоящее время 1 место по площади лесных плантаций занимает Китай – 53 млн. га, что составляет 18,2% от общей площади страны, где площадь лесов равна 173 млн. га. В РФ площадь лесных плантаций составляет немногим более 36 тыс. га, это менее 1% от лесопокрытой площади [1].

Для создания лесных плантаций различной направленности к числу наиболее перспективных дальневосточных древесных пород следует отнести: кедр корейский (сосна кедровая корейская), ели аянскую, сибирскую, корейскую, ясень маньчжурский, пихту белокорую и цельнолистную и несколько видов тополей.

В чрезвычайно богатом, разнообразном составе дальневосточных древесных пород особое место занимает сосна кедровая корейская (кедр корейский). Естественный ареал произрастания кедра корейского ограничен Приморским и Хабаровским краями и юго-восточной частью Амурской области. Леса с его участием занимают всего около 3% от всей лесопокрытой площади Дальнего Востока. К богатствам дальневосточных кедровников относятся: запасы ценнейшей древесины; кормовая база и место обитания промысловых зверей и птиц, в том числе амурского тигра, дальневосточного леопарда; уникальная лесная аптека (женьшень,

заманиха, элеутерококк, лимонник); многообразие плодово-ягодных и орехоплодных растений; богатейшая «медовая житница». А также огромное водоохранное, водорегулирующее, противоэрозионное, рыбоохранное, санитарное и эстетическое значение [7].

Кедр корейский ценится как древесиной, так и как орехоплодное и декоративное дерево. Древесина кедра легкая и мягкая. Заболонь белая или желтовато-розовая, ядро – желтовато-розовое, древесина стойкая против гнилей, долговечная, хорошо обрабатывается и полируется, ценный поделочный материал. Сырье для лесохимической, строительной и целлюлозно-бумажной промышленности [2].

Но особенно ценным продуктом кедровых лесов является семена кедра (орешки). Шишки кедра корейского крупные, длиной 12-18 см и 5-10 см шириной. Семена голые крупные, длиной 12-18 мм и шириной 8-10 мм с толстой деревянистой кожурой. 1000 семян весят 450-500 гр. Плодоносить в лесу кедры начинают с 20-30 лет, а на открытых пространствах раньше. Обильные урожаи наблюдаются через 3-4 года. Семена кедра являются объектом специального промысла. В их ядрах содержится до 65% масла – вкусного и высоко качественного диетического продукта, а также около 20% белка и более 10% крахмала [7].

Перспективным направлением создания лесных плантаций будет закладка кедро-садов для промышленного получения кедровых орехов. При этом следует учесть большой опыт сибиряков по закладке кедр-садов кедра сибирского. А также научно-производственный опыт ДальНИИЛХа по созданию лесосеменной плантации кедра корейского с использованием привитого посадочного материала в Хехцирском опытном лесхозе [2, 6].

Пихта почкочешуйная, белокорая, амурская, наиболее распространенный на Дальнем Востоке вид пихты, спутник ели аянский. Одна из основных лесообразующих пород дальневосточных темнохвойных лесов. Растет только на материковой части Дальнего Востока. Дерево высотой 20-25 м, диаметром 35-40 см, стволы стройные правильной формы со светло-серой тонкой корой со смоляными желваками, кроны густые конусовидные, островершинные низкоопущенные. Хвоя плоская, мягкая, неколючая длиной 2-3,5 см, шириной 1,3-2 мм, сверху блестящая, снизу-с двумя яркими сизо-белыми полосками, ароматная, содержит от 2 до 2,5 % эфирных масел. Теневынослива, сравнительно быстрорастущая в лучших условиях, на достаточно плодородных гумусированных суглинистых, хорошо дренированных почвах. Древесина пихты белокорой – одна из наименее ценных среди хвойных пород Дальнего Востока; мягкая, хрупкая, непрочная и нестойкая против гниения, но вместе с елью используется в целлюлозно-бумажной промышленности [4, 7].

Это красивое дерево в молодом возрасте используется как «новогодняя ель» и на «новогодних базарах» пользуется большим спросом, чем ель (аянская, сибирская, корейская).



Пихта белокорая одна из самых перспективных пород для выращивания новогодних елок. С учетом требований этой породы, применяя соответствующие технологии и агротехнику за 5-10 лет можно вырастить 2-3 метровые растения, наиболее востребованные в новогодние праздники.

Для закладки плантаций по выращиванию «новогодних елей» также представляет интерес ель аянская. Очень декоративная порода благодаря голубовато-сизым кронам. Хвоя плоская, остроконечная с двумя сизо-белыми полосками снизу длиной 10-20 мм. Растет медленнее пихты белокорой, но на агротехнические приемы (уход, прополки, подкормки, стимуляторы) откликается лучшим ростом.

Лесопромышленные плантации по выращиванию сырья для региональных целлюлозно-бумажных предприятий могут использовать дальневосточные ели – сибирскую и корейскую, более быстрорастущие, чем ель аянская.

Ель сибирская растет в Амурской области и Хабаровском крае. Дерево высотой до 30-35 м и диаметром до 1 м [7]. В подходящих для нее условиях (свежие или влажные, глубокие дренированные суглинистые почвы) растет сравнительно быстро.

Ель корейская, вид очень близкий к ели сибирской, растет на юге Хабаровского края и в Приморье. Наиболее светолюбивая и быстрорастущая из дальневосточных видов ели, пригодна для лесных культур и озеленения. Встречается ряд переходных видов между елями сибирской и корейской [7].

Пихта цельнолистная, маньчжурская, черная, приморская [4, 7]. Растет только на крайнем юге Приморского края. Самая крупная хвойная порода на российском Дальнем Востоке, высотой 45-50 м, диаметром 1,5-2 м. стройное дерево с густой ширококонической раскидистой кроной. Хвоя жесткая, колючая длиной 2,5-4 см, плоская, острая с цельными окончаниями, темно-зеленая со слабозаметными устьичными полосками. Требовательна к плодородию почвы и влажности воздуха, теневынослива, но безболезненно переносит сильную освещенность, теплолюбива. В первые годы растет медленно, но после 6-10 лет быстро и к 30 годам достигает 5-8 м, долговечна. Разводится семенами, саженцами, дичками. В культуру введена с 1905 г., культивируется в Европейской части России, Белоруссии, Англии и Америке. Декоративна и пригодна для одиночных, групповых и аллейных посадок, рекомендуется как быстро растущий вид пихты, для создания плантаций «новогодних елей» [7]. Древесина безъядровая, светло-желтая или белая, без смоляных ходов, сравнительно легкая и мягкая, стойкая против дереворазрушающих грибов и деревоточащих насекомых. Хорошо обрабатывается режущими инструментами [4, 7]. Используется в виде круглых сортиментов, пиломатериалов, получают резонансовую древесину. Сырье для

целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленностей. Запасы очень ограничены, включена в Красную книгу Приморского края.

Необходимы неотложные мероприятия для сохранения, рационального использования и энергичного восстановления этой очень ценной хвойной дальневосточной породы [7]. Одним из таких мероприятий можно считать создание в подходящих для этой породы почвенно-климатических условиях, лесных плантаций лесопромышленной направленности.

Из твердолиственных дальневосточных пород для создания лесных плантаций значительный интерес представляет ясень маньчжурский, как порода, древесина которой пользуется большим спросом на экспорт, а также обладающая другими ценными свойствами. Древесина вязкая, твердая, упругая, очень стойкая, отличается большой крепкостью и красивой текстурой, хорошо обрабатывается и покрывается лаками.

Древесина капов (наплывов) идет на изготовление изящных столярно-резных и токарных изделий. Ясень отличается незначительной фаутностью. В культурах отлично приживается, растет быстро, в хороших условиях годичный прирост молодых деревьев в высоту достигает 0,6-0,8 м. Ясень маньчжурский декоративное дерево с красивой ажурной кроной, пригодно для озеленения населенных пунктов (парки, бульвары, аллеи, обсадка улиц и дорог). Имеет почвозащитное и берегоукрепляющее значение. Благодаря мощной корневой системе отличается исключительной ветроустойчивостью [7].

Распространен в Приморье и в Приамурье, на Сахалине и о. Кунашир. Растет в составе кедрово-широколиственных, елово-широколиственных, ильмово-ясеневых и ясеневых, с примесью других пород, лесов речных долин и плато. Чистых насаждений в природе не образует. Высота дерева 25-30 м, диаметр до 1 м. стволы прямые, полнодревесные, высоко очищаются от сучьев. Плодоносить начинает в редколесье с 25-30 лет. Требователен к плодородию и влажности почвы, но выносит чрезмерную и значительную сухость и избыточную влажность почвы. Хорошо отзывается на присутствие в почве кальция [7]. В культурах разводится посевом и посадкой.

С учетом биологических свойств ясеня маньчжурского, опыта созданных лесных культур, повышения интереса к созданию лесных плантаций возможна закладка следующих видов[3]:

1. Лесосеменные плантации для получения селекционно-улучшенных семян;
2. Плантации по выращиванию посадочного материала с использованием селекционно-улучшенных семян для создания быстро растущих лесосырьевых (промышленных) плантаций;
3. Лесосырьевые (промышленные) плантации;

4. Плантации (школы) по выращиванию крупномерного посадочного материала для озеленения населенных пунктов [3].

По мнению Жигунова А. В. [5] форсированный рост растений при плантационном выращивании (лесосырьевые плантации) достигается благодаря сочетанию определенных факторов и условий, к числу наиболее значимых относятся:

1. Закладка плантаций на площадях с достаточно плодородными почвами, в условиях отвечающих биологическим требованиям выращиваемых пород;

2. Дифференцированная по регионам и лесорастительным условиям агротехника механической обработки почвы;

3. Использование селекционно-улучшенного посадочного материала;

4. Привентивная защита растений от конкурирующей растительности, вредителей и болезней;

5. Поддержание оптимальной густоты на протяжении всего цикла выращивания древостоя. Регулирование густоты возможно с использованием способа инъекции гербицидов в стволы худших деревьев популяции для их устранения и создание условий для лучших деревьев-лидеров с повышенной энергией роста.

### **Литература**

1. Братилова Н. П., Матвеева Р. Н. Плантационное лесовыращивание с основами селекции: учебное пособие для магистров очной формы обучения специальности 250201.08 – Красноярск. СибГТУ. 2011. 50 с.

2. Гиндулина Н. Н., Никитенко Е. А. Опыт создания лесосеменной плантации в Хехцирском лесхозе // Лесные ресурсы Дальнего Востока и их восстановление. Материалы регион. конф. Хабаровск. 2001. С. 125-131.

3. Гуль Л. П. К вопросу о создании на Дальнем Востоке лесных плантаций ясеня маньчжурского / Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и дальнего Востока: материал Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства. Хабаровск. 1-3 октября 2014г. Хабаровск: Изд.во ФБУ «ДальНИИЛХ». 2014г. С. 220-225.

4. Древесные породы мира. Т3. Древесные породы СССР. Под ред. Калущкого К. К. М. «Лесная промышленность». 1982. С. 235-237.

5. Жигунов А. В. Приоритетные направления лесного селекционного семеноводства и плантационного лесовыращивания на Северо-Западе России / Сборник научно-технической информации по лесному хозяйству. № 3-4. 2008. С. 11-15.

6. Никитенко Е. А. Составляющие успеха и перспективы изучения опытной лесосеменной плантации ДальНИИЛХ// Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: материал Всероссийской

конференции с международным участием, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства. Хабаровск. 1-3 октября 2014г. Хабаровск: Изд.во ФБУ «ДальНИИЛХ». 2014. С. 296-301.

7. Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Хабаровск. Изд. дом «Приамурские ведомости». 2009. 272 с.

УДК 630\* 228.7 (571.6)

## **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТОПОЛЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ ПЛАНТАЦИЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

**Л.П. Гуль, А.А. Иванова**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, ФБУ «ДальНИИЛХ»,  
тел./факс (4212)21-67-98, E-mail: dvniilh@gmail.com

В статье рассмотрены сведения о видах тополей: тополь дрожащий, тополь душистый, тополь Максимовича, тополь корейский, тополь амурский, тополь уссурийский, тополь Симона, тополь Зибольда, а также возможности их применения для создания лесных плантаций и эксплуатации в разных сферах деятельности. Затронуты вопросы сортоиспытания и селекция тополей.

## **ON THE USE OF POPLAS FOR CREATING FOREST PLANTATIONS IN THE FAR EAST**

**L.P. Gul, A.A. Ivanova**

680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, FBU "Dalniilh", tel./fax (4212)21-67-98, E-mail: dvniilh@gmail.com

The article discusses information about the types of poplars: trembling poplar, fragrant poplar, Maksimovich poplar, Korean poplar, Amur poplar, Ussuri poplar, Simon poplar, Siebold poplar, as well as the possibility of using them for forest plantations and exploitation in various fields of activity. Issues of variety testing and field selection are touched upon.

Согласно Лесной энциклопедии (2006 г.) «Плантация, территория, предназначенная для искусственного выращивания древесных или травянистых растений с целью получения определенной продукции, сокращения сроков выращивания, повышения качества и увеличения выхода продукции с единицы площади. Это достигается интенсификацией производства – мелиорацией, механизацией и химизацией, применением современных разработок селекционеров, специальной агротехники (в зависимости от вида получаемой продукции). Различают плантации: лесные промышленные для получения деловых сортиментов, ивового

прута, живицы и др.; лесосеменные и маточные для получения селекционно-улучшенных семян, черенков.; ореховые; плодово-ягодные; грибные; технического сырья для получения гуттаперчи и др. Плантации создают посевом семян, посадкой сеянцев (рассада), черенков. Для повышения селекционных качеств растений, ускорения их семеношения используют различные виды прививок. В лесокультурном производстве плантации относят к объектам «специального лесовыращивания» [б.стр 125-126].

Первые сообщения появились в середине XIX века о создании плантаций по выращиванию древесины для целлюлозно-бумажной промышленности. В 30-70 гг. XX века высаживался тополь. Создавались они во Франции и Индии, а также в Новой Зеландии, Австралии, Латинской Америке, Болгарии, Венгрии и др. [2]. В настоящее время в плантационных культурах широко используются тополя, ивы, хвойные породы. Создаются специальные энергетические плантации из быстрорастущих древесных пород [2].

Селекционеры отбирают растения основных лесобразующих пород по определенным признакам: продуктивность (интенсивность роста), качество древесины, устойчивость к неблагоприятным условиям среды и др. [5]. Например, для тополей важными селекционными признаками считаются: продуктивность, качество стволовой древесины, содержание и качество целлюлозы, устойчивость, долговечность, способность к вегетативному размножению. И другие в зависимости от целевой направленности создания плантаций [5].

Род тополь / *Populus* / относится к семейству ивовых и подразделяется на 5 секций: Туранга, белые, черные, бальзамические и бело-подобные [8].

Большинство видов тополей - деревья первой величины достигают высоты 40-45 м и диаметра 1-2 м. Листья, как правило, простые с различной формой пластинки: округлые, эллиптические, яйцевидные, ромбические, треугольные, ланцетные. Корневая система мощная, поверхностная, пластичная, отдельные корни проникают на большую глубину. Тополь – двудомная древесная порода. Соцветия (сережки) – колосовидные кисти. Хорошо размножается вегетативно. Тополь считается недолговечной породой, хотя некоторые доживают до 150 лет и более. Это самая быстрорастущая древесная порода умеренной зоны. Особенно быстрый рост наблюдается в первые 10-15 лет и прекращается в 35-40 лет. Интенсивность жизнедеятельности (транспирация и фотосинтез) тополей значительно выше, чем у других пород.

С мощным развитием корневых систем связана хорошая ветроустойчивость, берего- и почвоукрепительная способность тополей. Все тополя достаточно светолюбивы. По отношению к теплу они сильно варьируют. Одни виды (душистый, лавролистный, бальзамический, осина) являются морозоустойчивыми, не повреждаются раннеосенними и

поздневесенними заморозками. Другие растущие в южных широтах северного полушария очень теплолюбивы. По требовательности к почве определяющими для культуры тополей является: мощность, аэрация, влажность, рН, химическое плодородие и засоление почвы [8].

По данным дальневосточных исследователей [7, 11] на Дальнем Востоке встречаются 8 видов тополей:

1. Осина (тополь дрожащий), максимальная высота деревьев 35 м, ареал-по всему Дальнему Востоку до тундры. В смешанных лесах, преимущественно на свежих суглинках.

2. Тополь душистый, высота 35 м, ареал-Восточная Сибирь и Дальний Восток до тундры. В пойменных лесах, по берегам рек и озер.

3. Тополь Максимовича, высота до 40 м, ареал-Дальний Восток (бассейн среднего Амура), Сахалин. В смешанных и широколиственных лесах, по берегам рек, в поймах рек.

4. Тополь корейский, высота до 30 м, ареал - Приморский край. В смешанных лесах около рек.

5. Тополь Амурский, высота до 15 м, ареал - по островам бассейна Среднего Амура (эндемик). Как редкий вид внесен в Красную книгу Хабаровского края [9].

6. Тополь уссурийский, высота до 12 м, ареал - по островам бассейна среднего Амура, Усури (эндемик).

7. Тополь Симона, средняя высота до 20 м, ареал- Южное Приморье. В горных лесах.

8. Тополь Зибольда, средняя высота до 20 м, ареал - Южный Сахалин. На сырых почвах.

В городских посадках встречаются интродуценты тополя: белый (серебристый), черный (осокорь), дельтовидный, бальзамический, хоккайдский и другие [9].

Тополи имеют большое хозяйственное значение [11]. Древесина тополя используется в бумажном, спичечном, фанерном производстве, в строительстве. Это ценная порода в озеленении населенных пунктов, быстро растут, хорошо переносят стрижку, долго держат листву. Они должны сыграть большую роль в создании новых сырьевых баз для целлюлозно-бумажной промышленности. Особенно велика их роль в малолесных северных районах Магаданской и Камчатской областей, где с помощью этих пород в короткие сроки можно значительно расширить лесосырьевые ресурсы [11]. Плодоносят тополи ежегодно и обильно. Свежесобранные семена всходят дружно (всхожесть 80-90 %). Они хорошо размножаются вегетативным путем (зимние, зеленые, корневые черенки). Растут быстро до 40-50 лет, но потом повреждаются гнилью. В культуре тополь растет на самых различных почвах довольно успешно [11]. Для лесного хозяйства наибольшее значение из дальневосточных тополей имеют тополь душистый, тополь Максимовича, тополь корейский и осина.

Осина (тополь дрожащий) после березы наиболее распространенная порода в нашей стране. Самые большие запасы осины приходятся на Хабаровский и Приморский края [7]. Осина быстрорастущая, светолюбивая порода. Ствол правильный, малосбежистый. Крона широкая, опускается до половины высоты. Древесина белая, легкая, мягкая, однородного тонкого строения с высокой относительной плотностью, равнослойная. Из пороков древесины самый существенный - ствольные внутренние гнили, вызываемые ложными трутовиками или фоллотой. Рубить осину следует в 50-60 летнем возрасте.

Легкая, но довольно крепкая и упругая древесина очень хорошо режется по всем направлениям, ровно раскалывается, отделяется, пропитывается составами, окрашивается, имитируется под ценные породы. В сухих условиях хорошо сохраняет свои качества. Это лучшее сырье для производства спичек, фанерного лущения, производства целлюлозы, искусственного шелка. В лесу зимний корм (кора, ветки) для оленей, лосей, зайцев, а осиновые веники-корм для домашнего крупного и мелкого скота [7]. К климату осина нетребовательна, всходы заморозками не побиваются, растет быстро и к 20 годам достигает 10-12 м, в благоприятных лесорастительных условиях годовой прирост в высоту может достигать 1 м. Древесина осины является основным сырьем для спичечной промышленности [11]. С учетом биологических особенностей осины, ценности ее древесины для получения спичечного шпона, целесообразно создавать лесосырьевые плантации этого направления и использовать все возможности плантационного выращивания (селекцию, агротехнику, технологии).

Тополь душистый-наиболее широко распространенный вид тополей, растущих по берегам рек и озер всей материковой части Дальнего Востока (Хабаровский край, Амурская и Магаданская области, Камчатка) вплоть до тундры [7].

Иногда образует чистые насаждения. Дерево высотой до 30 м, диаметр до 1,5 м, светолюбивый и зимостойкий вид. Растет быстро, особенно в молодости, доживает до 250 лет. Возобновляется семенами, корневыми отпрысками, легко разводится черенками, приживаемость которых -80-90% [9]. К физическому состоянию и химическому составу почвы нетребовательны. Древесина белая с зеленоватым оттенком, мягковатая без запаха. Годичные слои слабо заметны по сравнению с деревьями других видов тополей, отличается большой упругостью и сопротивлением ударному ушибу, сушится и обрабатывается хорошо. Малостойкая, подвергается гнилям и повреждению насекомыми.

Почки и молодые листья тополя душистого ароматные. Благодаря высокой зимостойкости, раннему распусканию листьев и их ароматичности широко применяется в озеленении населенных пунктов [9].

Тополь корейский растет в долинах рек южного Приморья и среднего течения Амура. Почки и листья его клейкие, пахучие. Высота до 30 м, диаметр до 1 м, очень декоративны, летом мощной темно-зеленой кроной с ароматными листьями и осенней раскраской листвы в янтарно-желтый цвет. Довольно высока устойчивость к заболеваниям и повреждениям вредителями. Перспективен для создания групповых посадок в парках и лесопарках.

Тополь Максимовича. Одно из самых крупных деревьев Дальнего Востока. Высота до 40 м, а диаметр до 3 м, широко распространен в хвойно-широколиственных лесах, где растет вместе с кедром и в ильмово-ясеневых лесах. Это светолюбивая, быстрорастущая порода, дает обильную поросль, разводится семенами, корневыми отпрысками, черенками и кольями. Древесина ядровая, рассеянно-порая, темно-серого цвета с зеленоватым оттенком, мягкая и легкая, прочностью не отличается. Повреждается гнилями, вызываемыми кленовым трутовиком. Древесина тополя Максимовича может применяться в самолетостроении, ценное сырье для фанерного и спичечного производств [11].

Из интродуцированных на Дальнем Востоке видов тополей в озеленении населенных пунктов и лесокультурных работах наиболее интересными являются тополя: белый, черный, бальзамический, лавролиственный.

Тополь белый, серебристый. Естественно широко произрастает в Европейской части РФ, на Кавказе, в Крыму, в Западной Сибири. Предпочитает богатые влажные почвы. В культуре встречается широко. В благоприятных условиях растет быстро и в 40 лет может иметь высоту 40 м. мощное дерево высотой 30-35 м. Крона широко раскидистая, крупноветвистая. В насаждении ствол правильный, цилиндрический, высокоочищенный от сучьев. В свободном стоянии ствол начинает ветвиться, иногда у самого основания. Листья на старых деревьях темно-зеленые блестящие сверху, снизу беловатые войлочные. Корневая система мощная. Растет очень быстро, особенно до 15-20 лет, к 40 годам рост заканчивается. Размножается семенами, корневыми отпрысками и корневыми черенками. Широко используется в зеленом строительстве. Имеет три декоративных формы: шаровидную, плакучую и с листьями, окрашенными в желтый цвет. Тополь белый-медонос, древесина мягкая с беловатой или слегка коричнево-белой заболонью и желтым или темным ядром, малостойкая. Хорошо обрабатывается режущими инструментами. Используется как поделочный материал, иногда в мебельной промышленности, как сырье для получения целлюлозы [3].

Тополь черный (осокорь). Распространен в Европейской части России, доходит до Оби, Енисея и Саянских гор. Дерево высотой 30-35 м, диаметр до 1 м. корневая система очень мощная, уходит глубоко в почву. Тепло и светолюбив. К почве не очень требователен, но хорошо растет на



супесчаных влажных почвах. Растет быстро и к 40 годам может достигнуть высоты 33 м, диаметра 0,5 м. В культурах на богатых почвах может давать годовой прирост по высоте до 1 м. плодоносит обильно и почти ежегодно. Хорошо размножается семенами и корневыми отпрысками. Однолетние всходы могут достигать 40-70 см. декоративен, сажают в садах, парках. Древесина безъядровая, серого цвета, мягкая и легкая, малопрочная, поражается синевой. Легко режется и колется, строгается, прессуется, гнется и отделяется. Используется для изготовления столярных изделий, мебели и целлюлозно-бумажном производстве [3].

Тополь бальзамический-североамериканский гибрид. Широко распространен в культуре во всех районах России [3]. По мнению проф. Богданова П. Л. [4] на Дальнем Востоке это гибрид сибирских тополей бальзамического и лавроволистного [4]. Он характеризуется быстрым ростом и высокой производительностью, особенно на плодородных иллювиальных почвах. Дерево высотой 20-25 м, диаметром до 1-2 м. крона широкояйцевидная, маловетвистая. Молодые листья клейкие, ароматные. Размножается семенами, корневыми отпрысками, стеблевыми черенками. Тополь бальзамический имеет большое значение в лесоводстве при создании лесных культур, защитном лесоразведении, озеленении. Благодаря своей морозостойкости, нетребовательности к плодородию почвы, декоративности и ароматности, сравнительной засохостойчивости он широко применяется во многих северных и средних областях лесной и лесостепной зонах РФ [3, 4, 8].

Тополь лавроволистный естественно растет в Западной и Восточной Сибири, в предгорьях Джунгарского Алатау и южного Алтая, в долинах рек, на галечниках, прибрежных песках и по щебенистым склонам [3]. Дерево высотой до 25 м, диаметр до 1 м, крона широкая маловетвистая, ствол толстый, ровный, малосбежистый. Молодые побеги желтоватые, пушистые, сильно ребристые. Листья крупные, длиной 7-12 см (до 15 см) продолговато-яйцевидные или широколанцетные, сверху блестящие, темно-зеленые, снизу матово-беловатые. Благодаря обилию укороченных побегов, листья кажутся расположенными пучками. Размножается семенами и черенками, светолюбив, очень зимостойкий, малотребователен к богатству почвы. Древесина белая с серовато-зеленым оттенком, безъядровая, мягкая, нежная, умеренно стойкая, малопрочная. Хорошо полируется и обрабатывается режущими инструментами. Идет на мелкие поделки. Представляет интерес в озеленении населенных пунктов для создания декоративных групп и линейных посадок вдоль улиц, шоссе и железных дорог [3, 8].

В промышленности, лесном хозяйстве, в озеленении древесно-кустарниковые растения используются как в естественном виде, так и с применением их селекционного улучшения. В России эти работы проводятся организациями, подведомственными Рослесхозу, институтами

РАН, некоторыми ВУЗами, а также сотрудниками ботанических садов, дендрариев и частных фирм. Методы лесной селекции в России: популяционная селекция (географические культуры), массовый отбор по фенотипу плюсовых деревьев, клоновая селекция, межвидовая гибридизация, селекция на генезис и др. [2].

Первые опыты направленного сортового испытания на Дальнем Востоке были проведены на Амурской ЛОС ДальНИИЛХа в 1960-1964 гг. по тополям Зархиной Е. С. [4]. По результатам исследований ею была защищена диссертация на соискание ученой степени кандидата с. х. наук [4]. Опубликованы Рекомендации производству «Сорта тополей перспективные для разведения в Амурской области». В дендрарии АмурЛОС создана коллекция наиболее ценных и распространенных видов и гибридов 92 сортов тополей. По результатам четырехлетних испытаний: для промышленных посадок (с коротким периодом ротации) были рекомендованы - осокорь и гибриды черных тополей; сорта высокой декоративности-русский, серябристый, лавролистный, пирамидальный; для защитного лесоразведения-берлинский и китайский. В настоящее время Амурская лесная опытная станция ликвидирована, коллекция тополей утрачена.

Селекционные работы в ботаническом саду УРО РАН были начаты в 1951 г. с ивами и тополями. В настоящее время уже выведено несколько сортов осины, тополя, ивы наиболее перспективных для плантационного выращивания с высокой эффективностью [2].

Успешная селекционная работа с лесными растениями проводится сотрудниками «ВНИИЛГИСбиотех» и ВГЛТУ (г. Воронеж) [10]. Только за 3 года (2019-2021 гг.) ими передано опытно-производственным лесным структурам более 9 тысяч стеблевых черенков и более 2 тысяч укорененных саженцев [10].

В 2016 году сотрудниками ДальНИИЛХ начата работа по акклиматизации 16 гибридных сортов тополя селекции ФБУ «ВНИИЛГИСбиотех» в Хабаровском крае [1]. В числе полученных сортов были запатентованные «Ведуга» и «Болид», а также сорт «Э.С.-38», на которой патент оформляется [10]. Наблюдения за созданными в Хабаровском крае посадками продолжаются. По результатам наблюдений 2021-2023 гг. сотрудником института, подготовлен проект «Акклиматизации гибридных сортов тополей в условиях Хабаровского края» для участия в конкурсе научных и опытно-исследовательских проектов аспирантов, молодых ученых, научно-исследовательских институтов и организаций, находящихся в ведении Рослесхоза в номинации «Лесовосстановление и лесоразведение».

## Литература

1. Алексеенко А. Ю., Никитенко Е. А. Перспективы создания лесных плантаций на Дальнем Востоке России // Лесной вестник / Forestry Bulletin 2017. Т.21. №4. С. 15-18.
2. Братилова Н.Н., Матвеева Р. Н. Платанционное выращивание с основами селекции: учебное пособие – Красноярск: СибГТУ. 2011. 50 с.
3. Древесные породы мира. Том 3. Древесные породы СССР. Под ред. Калущкого К. К. Лесная промышленность. 1982. С. 144-152.
4. Зархина Е. С. Тополь в Амурской области и перспективы его размножения, посадки, сортоиспытания. Автореф. диссерт. на соискание уч. ст. к.с-х н. Л. 1965. 18 с.
5. Кожевников А. П., Осипенко А. Е. Размножение древесных растений укоренением одревесневших и зеленых черенков / учебно-методическое пособие. Мин-во науки и высшего образования РФ. Урал ЛГТУ. – Екатеринбург: УГЛТУ. 2021. -75с.
6. Лесная энциклопедия в 2-х томах – М. ВНИИЛМ. 2006. Т.2. С. 125-126.
7. Пахомов И. Д. Физико-механические свойства древесных дальневосточных пород. М. «Лесная промышленность» 1965. С. 79-84.
8. Редько Г. И. Биология и культура тополей. Л. Изд-во Ленинградского университета. 1975. 175 с.
9. Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Справочная книга. Под общей ред. С. Д. Шлотгауэр. 3-е изд. Хабаровск. Изд. дом «Амурские ведомости». С. 43-48
10. Царев А. И. Создание новых экспериментальных полевых объектов тополя / Царев А.П., Царев В.А., Царева Р.П., Милигула Е.Н. // Мониторинг и биоразнообразии естественных, искусственных и лесомелиоративных систем: мат-лы Всероссийской научно-практической конференции. -Воронеж. 2022. С. 225-231.
11. Цымск А. А. Лиственные породы Дальнего Востока, пути их использования и воспроизводства. Хабаровское книжное изд-во. 1956. С. 60-73.

УДК 630\*627.1

## ЛЕСОЗАЩИТНАЯ ПОЛОСА ИЗ ЛИСТВЕННИЦЫ ДАУРСКОЙ ВДОЛЬ АВТОМАГИСТРАЛИ ХАБАРОВСК – ВЛАДИВОСТОК

**В.С. Грек, А.А. Нечаев, Д.В. Павлов**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, Федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», E-mail: [greckviktor@yandex.ru](mailto:greckviktor@yandex.ru) , [dmitry-viktorovich-1992@yandex.ru](mailto:dmitry-viktorovich-1992@yandex.ru)

Защитная полоса из лиственницы даурской создана с целью защиты автомагистрали от ветровой эрозии и снежных заносов в Хехцирском лесничестве. По мере роста и развития деревьев лиственницы защитная полоса стала выполнять также функции восстановления лесной среды участка произрастания. Значительно возросло число других видов деревьев и кустарников, увеличилось видовое разнообразие и обилие травяного покрова. Влияние защитной полосы также сказывается на восстановление коренных типов леса в бывших кедровниках.

## **FOREST PROTECTION BAND FROM DAURIAN LARCH ALONG THE KHABAROVSK – VLADIVOSTOK HIGHWAY**

**V.S. Grek, A.A. Nechaev, D.V. Pavlov**

680020, Russia, Khabarovsk, st. Volochaevskaya, 71, Federal Budgetary Institution  
"Far Eastern Research Institute of Forestry",

E-mail: [greckviktor@yandex.ru](mailto:greckviktor@yandex.ru) , [dmitry-viktorovich-1992@yandex.ru](mailto:dmitry-viktorovich-1992@yandex.ru)

The protective strip of Daurian larch was created to protect the highway from wind erosion and snow drifts in the Khekhtsir forestry. With the growth and development of larch trees, the protective strip also began to perform the functions of restoring the forest environment of the growing area. The number of other species of trees and shrubs has increased significantly, the species diversity and abundance of grass cover have increased. The influence of the protective strip also affects the restoration of indigenous forest types in former cedar forests.

Постоянная пробная площадь № 2-2021 (ЛЗП) заложена в лесозащитной полосе из лиственницы даурской вдоль автодороги Хабаровск-Корфовская (пос. 24-й км) и расположена в Лесопарковом участковом лесничестве Хехцирского лесничества (квартал № 16, выдел 17) (рисунок 1). Размер пробной площади 100х40 м, площадь 0,4 га.

Дата создания защитной полосы 1961 г. Посадки крупномерными саженцами в возрасте 4-5 лет, густота посадки 3-5 тыс. штук/га, размещение посадочных мест через 1,0-1,5 м, расстояние между рядами 2,0-2,5 м; длина перечета 100 м, ширина полосы - 40 м, площадь перечета - 0,4 га. Тип леса ЛВРТ; биологический возраст 60 лет. Насаждение выполняет роль ветровой и снегозащитной полосы. На пробной площади произведен перечет деревьев лиственницы и составляющих пород. Лиственница: средний диаметр 28,2 см, средняя высота 20,5 м, густота 420 шт./га. Бонитет 2, запас 261 м<sup>3</sup>/га, полнота 0,72.



Рисунок 1 – Расположение пробной площади ЛЗП 2-2021 в Лесопарковом участковом лесничестве Хехцирского лесничества

Результаты сплошного перечета деревьев лиственницы и других пород по диаметру ствола на высоте груди и высоте дерева 08 июня 2021 г. приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Ведомость перечета деревьев на пробной площади лесозащитной полосы

Ступени толщины, см	Лц	Кк	Бб	Бж	Дм	Ив	Ид	Кл	Лп	Ма	Ол	Ор	Рб	Ч <sub>м</sub>	Яс
4	-	8	1	-	1	2	1	3	3	-	5	-	1	3	17
8	2	1	-	1	1	1	2	2	3	5	3	2	2	1	6
12	7	-	1	1	-	-	-	4	2	-	5	1	-	1	7
16	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1
20	19	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
28	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Всего</b>	<b>168</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>32</b>
<b>На 1 га</b>	<b>420</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>80</b>

Видовой состав древостоя (Д) и подроста (П), 21 вид:  
1. Бархат амурский *Phellodendron amurense* Rupr. (П).

2. Береза плосколистная *Betula platyphylla* Sukacz. (Д, П).
  3. Береза ребристая (б. желтая) *Betula costata* Trautv. (Д, П).
  4. Дуб монгольский *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb. (Д, П).
  5. Ильм японский (и. долинный, и. сродный) *Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg. (Д, П).
  6. Кедр корейский, сосна корейская *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. (П).
  7. Клен гиннала (к. приречный) *Acer ginnala* Maxim. (П).
  8. Клен зеленокорый *Acer tegmentosum* Maxim. (Д, П).
  9. Клен моно (к. мелколистный) *Acer mono* Maxim. (Д, П).
  10. Липа амурская *Tilia amurensis* Rupr. (Д, П).
  11. Липа маньчжурская *Tilia mandshurica* Rupr. (П).
  12. Лиственница даурская (л. Гмелина) *Larix dahurica* Laws. (*L. dahurica* Turcz. ex Trautv., *L. gmelinii* (Rupr.) Rupr.) (Д).
  13. Маакия амурская (акатник амурский) *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim. (Д, П).
  14. Орех маньчжурский *Juglans mandshurica* Maxim. (Д, П).
  15. Рябина амурская *Sorbus amurensis* Koehne (*S. pochuanensis* auct. non (Hance) Hedl.) (Д, П).
  16. Тополь дрожащий (осина) *Populus tremula* L. (П).
  17. Трескун амурский (сирень амурская) *Ligustrina amurensis* Rupr. (*Syringa amurensis* Rupr.) (П).
  18. Черемуха Маака *Padus maackii* (Rupr.) Kom. (Д, П).
  19. Черемуха обыкновенная (ч. азиатская) *Padus avium* Mill. (*P. asiatica* Kom.) (Д, П).
  20. Яблоня ягодная (я. Палласа, я. сибирская) *Malus baccata* (L.) Borkh. (*M. pallasiana* Juz.) (П).
  21. Ясень маньчжурский *Fraxinus mandshurica* Rupr. (Д, П).
- Подлесок (кустарниковый ярус) составляют кустарники, полукустарники и лианы, которые размещены по территории неравномерно (от густого до единичного произрастания). Общее их проективное покрытие 30-40 %. Среди них преобладают виды, характерные для хвойно-широколиственных лесов. В состав подлеска входят 23 вида:
1. Аралия высокая (а. маньчжурская) *Aralia elata* (Miq.) Seem. (*A. mandshurica* Rupr. et Maxim.) – un, не пл.
  2. Барбарис амурский *Berberis amurensis* Rupr. – un, не пл.
  3. Бересклет большекрылый *Euonymus macroptera* Rupr. – sol, не пл.
  4. Бересклет малоцветковый *Euonymus pauciflora* Maxim. – sp, н.
  5. Бересклет священный *Euonymus sacrosancta* Koidz. – un, сл.
  6. Боярышник даурский *Crataegus dahurica* Koehne ex Schneid. – sol, не пл.

7. Жимолость золотистая (ж. золотистоцветковая, ж. горбатая) *Lonicera chrysantha* Turcz. ex Ledeb. (*L. gibbiflora* (Rupr.) Dipp.) – sol gr, не пл.
8. Жимолость Максимовича *Lonicera maximowiczii* (Rupr.) Regel – sol, ср.
9. Жимолость съедобная *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn – sol, не пл.
10. Калина Саржента *Viburnum sargentii* Koehne – sp, не пл.
11. Клен укурудунду (к. желтый) *Acer ukurunduense* Trautv. et C.A. Mey. – sol, не пл.
12. Княжик охотский *Atragene ochotensis* Pall. – sol, ср.
13. Лещина маньчжурская *Corylus mandshurica* Maxim. – sp, сл.
14. Лещина разнолистная *Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv. – sol, не пл.
15. Лимонник китайский *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. – sol, не пл.
16. Ломонос бурый *Clematis fusca* Turcz. – rar, сл.
17. Малина Мацумуры (м. сахалинская) *Rubus matsumuranus* Levl. et Vaniot (*R. sachalinensis* Levl.) – sol, не пл.
18. Рябинник рябинолистный *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. – sol gr, сл.
19. Смородина печальная *Ribes triste* Pall. – sol, ср.
20. Таволга иволистная (спирея иволистная) *Spiraea salicifolia* L. – sp gr, сл.
21. Таволга средняя (спирея средняя) *Spiraea media* Franz Schmidt – sol gr, ср.
22. Шиповник иглистый *Rosa acicularis* Lindl. – sol, сл.
23. Элеутерококк колючий (свободнаягодник колючий) *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. – sol, не пл.
- Травяно-кустарничковый ярус густой, равномерный. Общее проективное покрытие 70-80 %. В состав травяного покрова входят 51 вид:
1. Бор развесистый *Milium effusum* L. – sol, ср.
2. Борец родственный *Aconitum consanguineum* Worosch. – sol, сл.
3. Буковник обыкновенный (щитовник буковый) *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt. (*Dryopteris phegopteris* (L.) C. Chr.) – sol gr, н.
4. Василистник нитчатый *Thalictrum filamentosum* Maxim. – sp, н.
5. Вейник Лангсдорфа *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin. – sol, не пл.
6. Ветровочник амурский (ветреница амурская) *Anemonoides amurensis* (Korsh.) Holub – sol, н.
7. Ветровочник удский (ветреница удская) *Anemonoides udensis* (Trautv. et Mey.) Holub – sp-cop, н.
8. Волжанка двудомная (в. азиатская) *Aruncus dioicus* (Walt.) Fern. – sol, ср.
9. Володушка длиннолучевая *Vupleurum longiradiatum* Turcz. – sol, сл.



10. Вороний глаз шестилистный *Paris hexaphylla* Cham. – sol, ср.
11. Грушанка мясокрасная *Pyrola incarnata* (DC.) Freyn – sol gr, сл.
12. Дудник окаймленный (д. амурский) *Angelica cincta* Boissieu – sol, не пл.
13. Дудник Максимовича *Angelica maximowiczii* (Fr. Schmidt) Benth. ex Maxim. – sol gr, не пл.
14. Железистостебельник пристающий (ж. гималайский, прилипало пристающее) *Adenocaulon adhaerescens* Maxim. (*A. himalaicum* Edgew.) – sol, не пл.
15. Земляника маньчжурская *Fragaria mandshurica* Staudt (*F. orientalis* Losinsk., р.р.) – sol, не пл.
16. Золотарник тихоокеанский *Solidago pacifica* Juz. – sol, сл.
17. Иван-чай узколистный *Chamerion angustifolium* (L.) Holub – sol, не пл.
18. Клопогон простой *Cimicifuga simplex* (Wormsk. ex DC.) Turcz. – sol, н.
19. Колокольчик точечный *Campanula punctata* Lam. – sol, не пл.
20. Кочедыжник женский *Athyrium filix-femina* (L.) Roth – sp, н.
21. Кочедыжник китайский (к. красночерешковый) *Athyrium sinense* Rupr. (*A. rubripes* Kom.) – sol, н
22. Купена низкая *Polygonatum humile* Fisch. ex Maxim. – sol, сл.
23. Лабазник дланевидный *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim. – sp, сл.
24. Лагедиум сибирский (молокан сибирский) *Lagedium sibiricum* (L.) Sojak – sol, не пл.
25. Ландыш Кейске *Convallaria keiskei* Miq. – sol, сл.
26. Лептормора амурская (щитовник амурский) *Leptorumohra amurensis* (Christ) Tzvel. (*Dryopteris amurensis* Christ) – sol gr, н.
27. Майник двулистный *Malanthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt – sp gr, ср.
28. Мерингия бокоцветная *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl – sp gr, н.
29. Мытник перевернутый *Pedicularis resupinata* L. – sol, не пл.
30. Недоспелка копьевидная (какалия копьевидная) *Cacalia hastata* L. – sol, не пл.
31. Недоспелка ушастая (какалия ушастая) *Cacalia auriculata* DC. – sp, не пл.
32. Недотрога обыкновенная *Impatiens noli-tangere* L. – sol, не пл.
33. Новомолиния маньчжурская (диаррена маньчжурская) *Neomolinia mandshurica* (Maxim.) Honda (*Diarrhena mandshurica* Maxim) – sol gr, сл.
34. Осмориза остистая (хвостосемянница остистая) *Osmorhiza aristata* (Thunb.) Rydb. (*Uraspermum aristatum* (Thunb.) Kuntze) – rar, н.
35. Осока бледная *Carex pallida* С.А. Mey. – sp gr, ср.
36. Осока грязная *Carex sordida* Heurck et Muell. Arg. – sol, не пл.
37. Осока мочажинная *Carex uda* Maxim. – sol gr, н.



38. Орляк японский *Pteridium japonicum* (Nakai) Targieu-Blot et C. Chr. (*P. aquilinum* auct. non (L.) Kuhn) – sol, н.
39. Перловник поникающий *Melica nutans* L. – sol gr, сл.
40. Пион обратнойцевидный *Paeonia obovata* Maxim. – un, н.
41. Подмаренник даурский *Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb. – sp gr, н.
42. Репяшок мелкобороздчатый *Agrimonia striata* Michx. – sol, не пл.
43. Седмичник европейский *Trientalis europaea* L. – sol gr, н.
44. Синюха китайская *Polemonium chinense* (Brand) Brand – sol, сл.
45. Смилацина даурская *Smilacina davurica* Fisch. et Mey. – sol, ср.
46. Спаржа шобериевидная *Asparagus schoberioides* Kunth – un, сл.
47. Телиптерис телиптерисовидный *Thelypteris thelypteroides* (Michx.) Holub. (*Dryopteris thelypteris* auct. non (L.) A. Grey) – sol gr, н.
48. Тригонотис укореняющийся (т. корейский) *Trigonotis radicans* (Turcz.) Stev. – sol gr, н.
49. Хвощ лесной *Equisetum sylvaticum* L. – sol, н.
50. Щитовник толстокорневищный (щ. Буша) *Dryopteris crassirhizoma* Nakai (*D. buschiana* Fomin) – sol, н.
51. Ясколка малоцветковая *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser. – sp gr, ср.

По данным измерений диаметров и высот главной породы лиственницы даурской получена математическая модель корреляционной связи высот и диаметров (кривая высот) для определения разряда высоты (рис. 2).

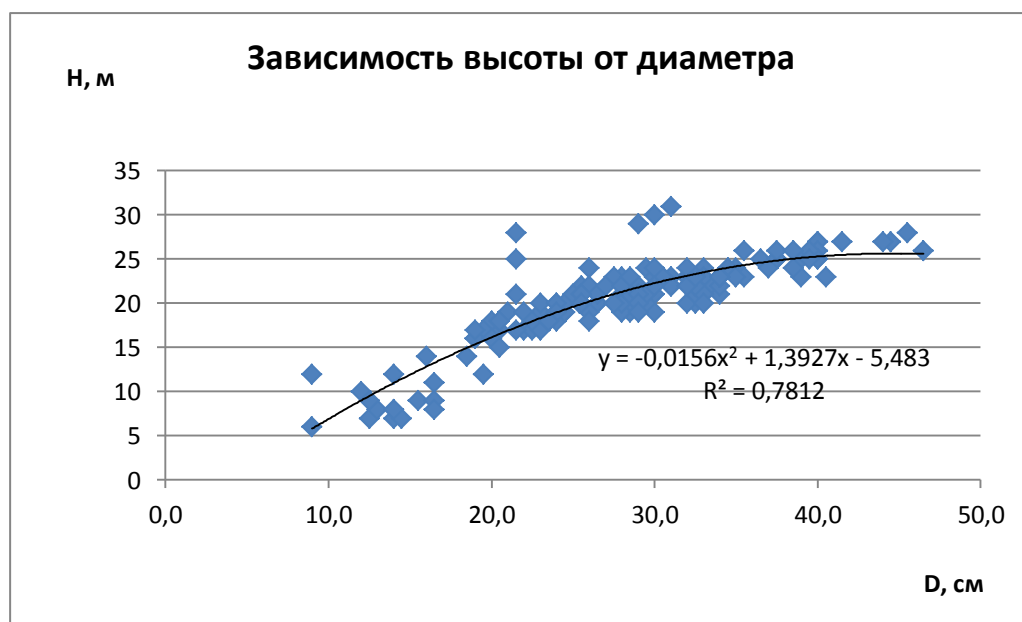


Рисунок 2 – Корреляционная зависимость высоты деревьев лиственницы даурской от диаметров на высоте груди на ПП № 2 – 2021 (лесозащитная полоса)

Таким образом, лесозащитная полоса вдоль автомагистрали из лиственницы даурской (исходный состав 10Л<sub>д</sub>) за 60 лет достигла возраста технической и количественной спелости (рисунок 2.3). В состав эдифицирующего яруса древостоя кроме главной породы в настоящее время входят ещё 14 пород. Формула состава: 8Л<sub>д</sub>1,0Я<sub>с</sub>0,5О<sub>л</sub>0,5К<sub>л</sub>Л<sub>п</sub>Ч<sub>м</sub> и другие виды. В подросте появился кедр корейский, бархат амурский, березы, дуб, ильм, клены и другие спутники кедра, всего 21 вид. В подлеске содержится перечень из 23 наименований видов, включая аралию, элеутерококк, деревянистые лианы. Напочвенный травяной покров насчитывает 51 вид, в том числе один краснокнижный – пион обратнойцевидный. Перечисленное указывает, что происходит постепенное спонтанное восстановление одного из коренных типов хвойно-широколиственного леса – кедровника.

### Литература

1. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л.И. Малышев [и др.]; под ред. К.С. Байкова. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 640 с.
2. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: В 8 т. / отв. ред. С.С. Харкевич. Л.: Наука, 1985. Т. 1. 398 с.; Л.: Наука, 1987. Т. 2. 446 с.; Л.: Наука, 1988. Т. 3. 421 с.; Л.: Наука, 1989. Т. 4. 380 с.; СПб.: Наука, 1991. Т. 5. 390 с.; СПб.: Наука 1992. Т. 6. 428 с.; СПб.: Наука, 1995. Т. 7. 395 с.; СПб.: Наука, 1996. Т. 8. 383 с.
3. Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т. 1-8 (1985-1996) / отв. ред. А.Е. Кожевников, Н.С. Пробатова. Владивосток: Дальнаука, 2006. 456 с.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 995 с.

УДК 630.2:582.475

## ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА СОСНОВЫЕ (*PINACEAE* LINDL.) ФЛОРЫ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В КОЛЛЕКЦИИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО САДА ИМ. В.Н. НИЛОВА

**Н.А. Демидова, Т.М. Дуркина, Н.Н. Васильева, Л.Г. Гоголева**

г. Архангельск, ул. Никитова, 13. Федеральное бюджетное учреждение «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», e-mail: [forestry@sevniilh-arh.ru](mailto:forestry@sevniilh-arh.ru)

**Аннотация.** Коллекция древесных видов семейства *Pinaceae* Lindl. Российского Дальнего Востока включает: 1 вид пихты, 2 – ели, 2 – сосны и

4 –лиственницы. Многие из этих видов представляют, как научный, так и практический интерес для лесного хозяйства и перспективны для целей озеленения на Европейском Севере России.

## THE PINE FAMILY (*PINACEAE* LINDL) REPRESENTATIVES OF THE RUSSIAN FAR EAST FLORA IN THE COLLECTION OF THE V.N. NILOV'S DENDROLOGICAL GARDEN

N.A. Demidova, T.M. Durkina, N.N. Vasiljeva, L.G. Gogoleva

Arkhangelsk, Nikitov Str. 13, Federal Budget Institution "Northern Research Institute of Forestry", e-mail: [forestry@sevniilh-arh.ru](mailto:forestry@sevniilh-arh.ru)

**Abstract.** Collection of tree species of the *Pinaceae* Lindl. family of the Russian Far East includes: fir – 1, spruce – 2, pine – 2 and larch 4 species. Many of these species are of both scientific and practical interest for forestry and are promising for landscaping purposes in the European North of Russia.

Семейство *Pinaceae* Lindl. флоры Российского Дальнего Востока в коллекции дендрологического сада им. В.Н. Нилова представлено древесными растениями 4-х родов 26 образцами различного происхождения [1].

Из имеющихся в коллекции дендросада 10 видов пихты один вид принадлежат к дальневосточной флоре – *A. sachalinensis* Fr. Schmidt. (пихта сахалинская). Ареал: Российский Дальний Восток (Сахалин и Южные Курилы), Северная Япония (остров Хоккайдо). Это высокодекоративная порода с светло-серой, гладкой корой. Отличается быстрым ростом, требовательна к влажности воздуха и почвы [3].

В дендросаду пихта сахалинская представлена 3 образцами (112 экз.) выращенными из семян, полученными из Владивостока (1976 г.) и два образца из Сахалинской обл. (1980 г.). Не цветёт. Лучшие показатели роста пихты сахалинской у образца из Владивостока. В возрасте 46 лет средняя высота составляет  $9,4 \pm 0,9$  м, средний диаметр –  $9,5 \pm 1,5$  см (табл. 1), сохранность – 88,9%. Все экземпляры пихты сахалинской имеют высокую зимостойкость (балл I–II). Это ценная для озеленения порода, можно сажать как одиночно, так и группами, аллеями.

Род *Picea* A. Dietr. – ель. Это одна из главных лесообразующих пород в России, которая используется в лесовосстановительных целях.

*P. ajanensis* Fisch. ex Carriere – ель аянская. Ареал: Россия – Дальний Восток (горные хребты побережья Охотского моря, Камчатка, Сахалин, Курилы); Северо-Восточный Китай, Корея, северная Япония. Отличается

от других елей плоской, а не 4-гранной хвоей, тёмно-зелёной сверху, снизу с двумя белыми полосками. Поэтому крона кажется сизоватой [2].

Таблица 1– *Abies sachalinensis* Fr. Schmidt. (пихта сахалинская) в коллекции дендросада

№ образца	Происхождение разводочного материала	Год появления в коллекции	Место нахождения в коллекции	Количество, шт.		Средние таксационные показатели		Сохранность, %
				в год посадки	2022г.	Н, м	Д, см	
134-76	Владивосток	1976	умф*	9	8	9,4±0,9	9,5±1,5	88,9
91-80	Сахалинская обл.	1980	д-20**	60	45	6,8±0,6	5,1±0,6	75,0
			умф	30	18	5,3±0,9	4,6±0,5	60,0
94-80	Сахалинская обл.	1980	д-15**	100	24	7,1±1,6	4,3±0,5	24,0
			умф	31	17	7,8±0,8	7,6±0,5	54,8

Примечание: умф\* - участок маньчжурской флоры; д-20\*\* и д-15\*\* - участки дендрария систематического отдела

В дендросаду ель аянская представлена четырьмя образцами (8 экз.) выращенными из семян, полученных из Сахалинской области (1976 г.), Приморского края (1980 г.), Китая (1990 г.), Владивостока (2012 г.). Не цветёт. Молодые деревья Владивостокского происхождения (возраст 10 лет) имеют высоту от 0,7 до 0,9 м. В возрасте 42-46 лет высота 2,6-3,5 м, диаметр 4,0-6,0 см. (табл. 2). Зимостойкость I (II).

Таблица 2 – Виды рода Ель дальневосточной флоры в коллекции дендросада

№ образца	Происхождение разводочного материала	Год появления в коллекции	Место нахождения	Количество, шт.		Средние таксационные показатели		Зимостойкость
				в год посадки	2022 г.	Н, м	Д, см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Picea ajanensis</i> (Lindl. et Gord) Fisch. ex Carr. – ель аянская								
120-76	Сахалинская область	1976	умф	5	1	3,5	6,0	I(II)
36-80	Приморский край	1980	умф	12	1	2,6	4,0	I(II)
210-90	Китай	1990	умф	10	2	1,7±0,1	–	I-II
39-12	Владивосток	Р 2012	умф	8	2	0,7±0,5	–	I-II
			д-8	2	2	0,9±0,1	–	I
<i>Picea koraiensis</i> Nakai – ель корейская								
38-12	Владивосток	Р 2012	д-8	1	1	0,7	–	I

*P. koraiensis* Nakai – ель корейская. Ареал: Россия – Дальний Восток; Северо-Восточный Китай, север п-ва Корея. Вид близок к ели сибирской (*P. obovata*), от которого отличается более крупными шишками, а также более длинными, сизовато-зелёными, длиннозаострёнными, более крупными, красновато-коричневыми верхушечными почками [3].

В дендросаду ель корейская представлена одним образцом, который был получен саженцем из Владивостока (2012 г.). Не цветёт. Зимостойкость I (II).

Виды рода *Pinus* имеют важное экономическое значение.

К испытанию в дендросаду было привлечено 2 вида дальневосточной флоры, 6 образцов различного географического происхождения (табл. 3).

Таблица 3 – Виды рода Сосна дальневосточной флоры в коллекции

№ образца	Происхождение разводочного материала	Год появления в коллекции	Место нахождения	Количество, шт.		Средние таксационные показатели		Зимостойкость
				в год посадки	2022 г.	Н, м	Д, см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc. – сосна корейская, или кедр корейский								
36-09	Хабаровск	2010	д-8	5	4	0,4±0,1	–	I
<i>Pinus pumila</i> (Pall.) Regel. – сосна низкая, приземистая, или кедровый стланник								
75-75	Амурская область	1976	умф	1	1	3,6	4,0	I
186-75	Амурская область	1976	умф	12	1	1,4	–	I(IV,IV)
1-82	Магаданская область	1982	умф	330	5	1,8±0,2	–	I(II)
2-88	Магадан	1988	умф	24	1	1,8	–	I
2-99	Якутия	P1999	умф	3	3	2,7±0,3	–	I

*P. koraiensis* Sieb. et Zucc. – сосна корейская, или кедр корейский. Ареал: Дальний Восток – среднегорья и низкогорья Сихотэ-Алиня, хребты левобережья Амура, на севере немного не достигает 50° с. ш.; Северо-Восточный Китай, Корея, Япония (о. Хонсю).

В дендросаду сосна корейская представлена одним образцом (4 экз.) из Хабаровска (2009 г.). Не цветёт. В возрасте 12 лет высота 0,4 м. Зимостойкость I.

*P. pumila* (Pall.) Regel – сосна низкая, или кедровый стланник. Ареал: Восточная Сибирь – от Западного Прибайкалья до низовьев рек Лены и Колымы, Анадырского лимана; Дальний Восток – Сихотэ-Алинь, Камчатка, Сахалин, Курилы. За пределами России – Северная Монголия, Северо-Восточный Китай, север Кореи, Япония.

В дендросаду кедровый стланник представлен пятью образцами, выращенными из семян, полученных из Амурской области (1975 г.), Магадана (1982 г., 1988 г.) и саженцев из Якутии (1999 г.). Ни в одном из образцов растения не цвели. В возрасте 40-46 лет высота варьирует от 1,4 до 3,6 м (табл. 3). Средняя высота якутского образца составляет  $2,7 \pm 0,3$  м. Зимостойкость I. Кедровый стланник может быть рекомендован для выращивания на небольших садовых участках, как возможная альтернатива кедру сибирскому.

Виды рода *Larix* Mill. – лиственница имеют большое значение в лесном хозяйстве. Они устойчивы к неблагоприятным климатическим условиям. Как листопадная порода лиственница хорошо переносит задымление. Многие виды были интродуцированы и испытаны в основном для хозяйственного использования.

К испытанию было привлечено 4 таксона лиственницы дальневосточной флоры, 4 образца различного географического происхождения (табл. 4).

Таблица 4 – Лиственница дальневосточной флоры в коллекции дендросада

№ образца	Происхождение разводочного материала	Год появления в коллекции	Место нахождения	Количество, шт.		Средние таксационные показатели		Зимостойкость
				в год посадки	2022г.	Н, м	Д, см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Larix cajanderi</i> Mayr – лиственница Каяндера								
25-70	Магаданская область	1970	д-5	7	2	$16,5 \pm 1,5$	$22,0 \pm 0,0$	I(II)
<i>Larix gmelinii</i> L. – лиственница Гмелина								
37-70	Амурская область	1970	д-5	5	1	20,0	34,0	I-II(IV)
<i>L. cajanderi</i> Mayr × <i>L. kamtschatica</i> (Rupr.) Carr. – лиственница камчатская								
88-80	Камчатская область	1980	д-32	64	15	$16,6 \pm 0,4$	$31,1 \pm 1,2$	I(II)
			умф	39	15	$12,6 \pm 1,2$	$16,7 \pm 1,2$	I(II)
<i>Larix</i> × <i>maritima</i> Sukaz. – лиственница приморская								
71-79	Хабаровский край	1979	д-21	14	9	$18,3 \pm 0,8$	$16,0 \pm 1,0$	I(II)

*Larix cajanderi* Mayr – лиственница Каяндера. Ареал: Якутия, Дальний Восток – бассейн реки Алдана. Морфологически близка к лиственнице Гмелина или лиственнице даурской (*L. gmelinii* Rupr, *L. dahurica* Law.). Отличается формой и строением зрелых шишек, а также некоторыми особенностями строения хвоинок [2].

В дендросаду лиственница Каяндера представлена одним образцом (2 экз.) выращенным из семян, полученных из Магаданской области (1970 г.). Цветёт с 12 лет. В 52 года высота составляет 16,5 м (Таблица 4), диаметр

22,0 см. Зимостойкость I (II).

*L. gmelinii* (Rupr.) Rupr. (*L. dahurica* Law.) – лиственница Гмелина (л. даурская). Ареал: Россия – Восточная Сибирь, Дальний Восток; Северная Монголия, Северо-Восточный Китай. На севере образует границу леса с тундрой (до 72° с. ш.).

В дендросаду лиственница Гмелина представлена одним образцом, выращенным из семян, полученных из Амурской области (1970 г.). Цветёт с 12 лет, плодоносит с 27 лет. В возрасте 42 года средняя высота 21,3±0,6 м, средний диаметр 18,0±2,0 см. Зимостойкость I–II (IV).

*L. × maritima* Sukacz. – лиственница приморская в коллекции дендросада представлена одним образцом (9 экз.) выращенным из семян, полученных из Хабаровского края (1979 г.). Цветёт и плодоносит с 25 лет. В возрасте 43 года средняя высота составляет 18,3±0,8 м, средний диаметр 16,0±1,0 см. Зимостойкость I (II).

*L. s. × L. kamtschatica* (Rupr.) Carr. – лиственница камчатская в коллекции дендросада представлена одним образцом (30 экз.) выращенным из семян, полученных из Камчатской области (1980 г.). Произрастает на двух участках. Цветет и плодоносит с 22 лет. В 42 года средняя высота у лиственницы камчатской, растущей на открытом пространстве, составила 16,6±0,4 м, средний диаметр 31,1±1,2. Тот же образец, но растущий под пологом значительно отстаёт в росте (Таблица 4). Зимостойкость I (II).

В результате привлечения к интродукции в дендрологическом саду видов семейства *Pinaceae* Lindl. Российского Дальнего Востока создана коллекция, включающая в настоящее время 1 вид пихты, 2 вида ели, 2 вида сосны и 4 таксона лиственницы. Многие из этих видов представляют, как научный, так и практический интерес для лесной отрасли. Перспективны для целей озеленения: *Abies sachalinensis* (F. Schmidt) Mast. – пихта сахалинская; *Pinus pumila* (Pall.) Regel – сосна низкая, или кедровый стланик; *Picea koraiensis* Nakai – ель корейская; *Picea ajanensis* Fisch. ex Carriere – ель аянская; *Larix cajanderi* × *L. kamtschatica* (Rupr.) Carr. – лиственница камчатская; *Larix × maritima* Sukacz. – лиственница приморская.

### Литература

1 Демидова, Н.А. Каталог коллекции древесных растений дендрологического сада им. В.Н. Нилова федерального бюджетного учреждения «Северный научно исследовательский институт лесного хозяйства» /Н.А. Демидова, Т.М. Дуркина. – Архангельск: Изд-во Правда Севера, 2013. – 130 с.

2 Плотникова, Л.С. Декоративные деревья и кустарники. Иллюстрированный определитель. – М.: БММ АО. 2005. – 152 с.

3 Фирсов, Г.А. Хвойные в Санкт-Петербурге /Г.А. Фирсов, Л.В. Орлова. – СПб: Изд-во «Дом садовой литературы». 2019. – 492 с.

УДК 630\*232(571.6)

## **ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

**А.П. Ковалев, Т.Г. Качанова**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, д. 71

Федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», факс: (4212)21-67-98, [dalniilh.fbu@yandex.ru](mailto:dalniilh.fbu@yandex.ru)

Приведены данные о состоянии и эффективности лесовосстановительных мероприятий в дальневосточном регионе. Дана оценка лесокультурному производству и необходимости перехода на естественное зарастивание нарушенных лесных площадей. Дальний Восток в большей степени нуждается в охране лесов от пожаров.

## **FEATURES OF FOREST RESTORATION IN THE FAR EAST**

**A.P. Kovalev, T.G. Kachanova**

680020, Russia, Khabarovsk, st. Volochaevskaya, 71

Federal Budgetary Institution "Far Eastern Research Institute of Forestry", fax: (4212)21-67-98, [dalniilh.fbu@yandex.ru](mailto:dalniilh.fbu@yandex.ru)

Data are provided on the state and effectiveness of reforestation measures in the Far Eastern region. An assessment was made of silviculture production and the need to switch to natural regrowth of disturbed forest areas. The Far East is in greater need of protecting forests from fires.

Необходимость восстановления лесов возникает, как правило, при нарушении лесной территории рубками, пожарами или иными негативными трансформациями в виде нашествия вредителей или болезней леса. Учитывая высокий лесоводственный потенциал дальневосточных лесов, здесь преобладает (более 90 %) естественное лесовосстановление за счет сохранения подроста и молодняка на вырубках, а также мер содействия для появления всходов древесных пород. Большая часть лесов подвергшихся эксплуатации и лесным пожарам вполне успешно восстанавливается древесными породами. Исключения составляют рубки и гари с уничтоженной подстилкой и гумусовым горизонтом почвы. Особенно сложно происходит



лесовосстановление на участках подвергшихся неоднократному воздействию огня и на вскрышных отвалах после добычи минерального сырья. Здесь воспроизводство лесов растягивается на десятки лет.

Другой способ воспроизводства ценных древостоев связан с искусственным лесовосстановлением, т.е. с посадкой лесных культур. В общем объеме лесовосстановительных мероприятий искусственного восстановления составляет в среднем 6,9 %. Именно этому способу в последние годы уделяется значительное внимание на Дальнем Востоке. Считается, что создание искусственных насаждений существенно повышает качество леса и ускоряет сроки выращивания ценной древесины. Для дальневосточного региона происходит все до наоборот. Несмотря на активное лесокультурное производство - более 70 лет, доля искусственных лесов здесь не превышает 0,07 %. Связано это, прежде всего, с большими затратами на сбор семян, выращивание посадочного материала, посадку сеянцев на лесокультурную площадь и уход за лесными культурами, а также с ежегодными лесными пожарами, уничтожающими искусственные леса. Кроме того, история лесокультурного дела на Дальнем Востоке, имеет опыт создания лесных культур в Приморском, Хабаровском, Камчатском краях и на Сахалине из сосны обыкновенной в течение более 30 лет. Сейчас эти искусственные насаждения практически отсутствуют, вследствие гибели или встречаются отдельные остатки разрушенных куртин. Аналогичное происходит и с созданием культур из лиственницы Гмелина (даурской). Во-многих случаях созданные посадки в течение 5-10 лет возобновляются естественными всходами, которые быстро обгоняют в росте лесные культуры и практически не отличаются от площадей, отведенных под естественное зарастивание. Если посмотреть на состояние лесокультурного дела в регионе то мы видим что, несмотря на большие площади (20-30 тыс. га) ежегодно создаваемых лесных культур увеличение новых искусственных лесов крайне незначительное (таблица).

Таблица – Состояние лесокультурного дела на Дальнем Востоке в 2022 году

Наименование субъекта ДФО	Заготовка семян, кг		Выращивание посадочного материала, тыс. шт.		Создание лесных культур, га		Лесные культуры по сравнению с 2021 г.	
	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт
Амурская область	1150	1806	13500	13500	4500	3814	4300	4586
Республика Бурятия	400	596	4420	3552	1813	1338	1816	1852
Еврейская АО	4500	2600	2005	1956	557	496	1194	759

Наименование субъекта ДФО	Заготовка семян, кг		Выращивание посадочного материала, тыс. шт.		Создание лесных культур, га		Лесные культуры по сравнению с 2021 г.	
	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт
Забайкальский край	2000	1406	20750	800	3890	3635	3356	3401
Камчатский край	50	50	0	0	80	113	20200	76
Магаданская область	-	-	0	0	0	97	0	984
Приморский край	13000	15794	3900	800	656	627	2027	831
Республика Саха (Якутия)	-	-	0	0	4778	1293	12950	980
Сахалинская область	760	484	3000	3000	804	842	803	896
Хабаровский край	20000	20538	12700	22849	6700	8250	8686	8686
Чукотский АО	460	-	0	0	20870	0,5	0	0
<b>Итого по ДФО</b>	<b>42320</b>	<b>43274</b>	<b>60275</b>	<b>46457</b>	<b>44648</b>	<b>20505,5</b>	<b>55332</b>	<b>23050</b>

Кроме того, около 50 % всех посадок леса уничтожается лесными пожарами в течение первых 10 лет после их высадки на лесокультурную площадь. В среднем, ежегодно погибает 15-30 % создаваемых лесных культур.

На наш взгляд искусственное воспроизводство лесов в Дальневосточном Федеральном Округе необходимо только при создании специальных ландшафтов, зон отдыха для населения и восстановления лесных площадей, нарушенных при добыче полезных ископаемых. Остальная часть нарушенных лесов успешно восстанавливается естественным путем. Основную долю средств, выделенных на лесокультурное производство, необходимо направить на охрану дальневосточных лесов от пожаров.

УДК 630\*56(571Ю54)

## **АНАЛИЗ РОСТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСНИЧЕСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

**К.А. Колобанов, Д.А. Голубев, К.Е. Гула**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71

Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства

[kolobanov.92@mail.ru](mailto:kolobanov.92@mail.ru)

**Аннотация.** В работе представлен анализ литературных данных по динамике лесных культур, а также проведённым мероприятиям по лесовосстановлению в лесничествах Республики Бурятия. Приведены результаты полевых исследований лесных культур в двух районах – южная граница Забайкальского горно-мерзлотного и Байкальский горный лесной, где отмечается эффективное искусственное восстановление сосны обыкновенной. Несмотря на это, наибольший процент возобновления лесов (96 %) приходится на естественное зарастание.

## **ANALYSIS OF THE GROWTH OF FOREST CROPS IN FOREST DISTRICTS OF THE REPUBLIC OF BURYATIA**

**К.А. Kolobanov, D.A. Golubev, K.E. Gula**  
680020, Russia, Khabarovsk, 71 Volochaevskaya street  
Far East Forestry Research Institute

**Abstract.** The paper presents an analysis of literature data on the dynamics of forest crops, as well as the measures taken for reforestation in forest districts of the Republic of Buryatia. The results of field studies of forest crops in two areas are presented - the southern border of the Trans-Baikal mountain permafrost and the Baikal mountain forest, where effective artificial restoration of Scots pine is observed. Despite this, the largest percentage of forest regeneration (96%) occurs through natural overgrowth.

Естественное восстановление лесов в лесничествах Республики Бурятия является основным способом лесовосстановления. При искусственном лесовосстановлении основной целевой породой является сосна обыкновенная, преимущественно двухлетнего возраста. Это обусловлено экономическим спросом на её древесину [1-5].

За период с 2009 по 2019 гг было создано 17,5 тыс. га культур сосны, переведено – 20 тыс. га, списано – 7,7 тыс. га (рис. 1).

Всего за период 2009-2019 гг. погибло 6,5 тыс. га лесных культур. Из которых по причине лесных пожаров погибло 2,6 тыс. га; засухи – 2790,8 га; повреждений грызунами – 145 га; повреждений дикими и домашними животными – 414 га и по другим – 613 га [6].

Ниже представлены мероприятия по лесовосстановлению в Республике Бурятия (рис. 2).

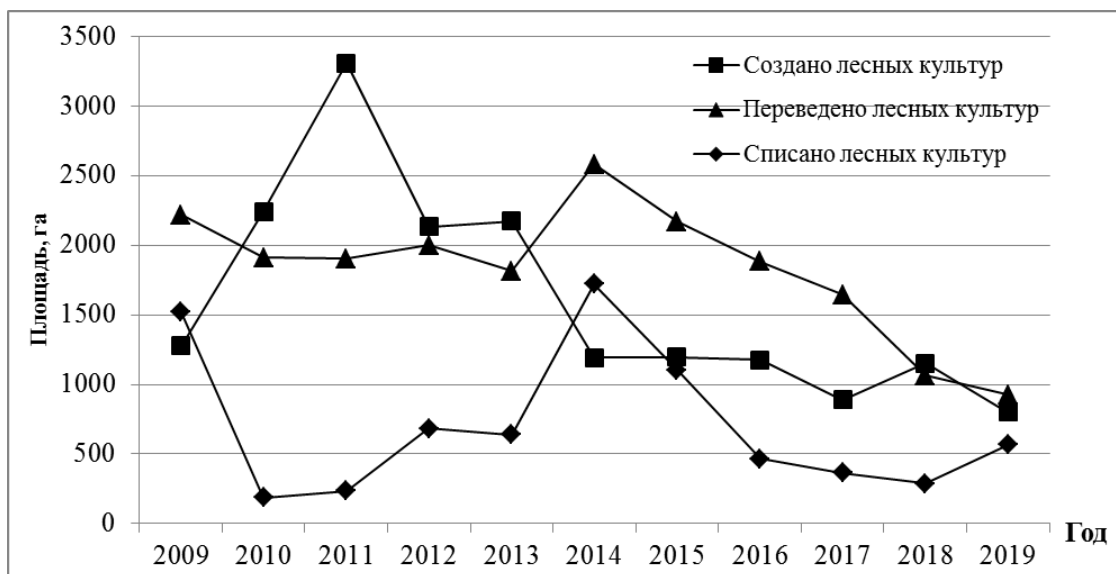


Рисунок 1 – Динамика лесных культур в Республике Бурятия за 2009-2019 гг.

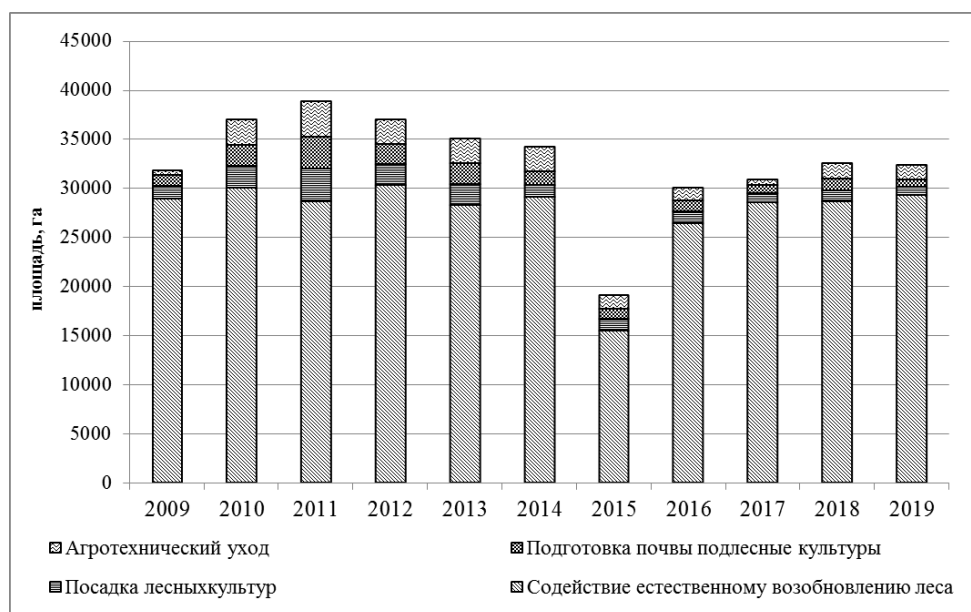


Рисунок 2 – Лесовосстановление в лесах Республики Бурятия за 2009-2019 гг.

По данным Государственного лесного реестра (ГЛР) земли лесного фонда, которые нуждаются в лесовосстановлении, составляют – 410 тыс. га. Основные категории земель, требующие лесовосстановления – это гари и вырубki (около 88 % площади). Процесс естественного возобновления лесов происходит достаточно интенсивно и составляет 96,3%. Проведение мероприятий по содействию естественному возобновлению составляют 47,5% (195,2 тыс. га), от общей площади земель фонда лесовосстановления. Из них на площади в 159,5 тыс. га возобновление главными породами незакончено.

Земли, на которых восстановление леса может быть обеспечено только путем создания лесных культур составляют 3,7% (15,4 тыс. га) от общей площади фонда лесовосстановления, в том числе доступный лесокультурный фонд составляет 10,8 тыс. га и расположен в основном на гарях [7-8].

Выращивание посадочного материала с открытой корневой системой на территории Республики Бурятия происходит, преимущественно, на землях лесхозов. Всего на территории субъекта насчитывается 11 питомников, в которых суммарное количество семян составляет 15,8 млн. штук в год [9-10].

Для анализа роста лесных культур различного года посадки в Республике Бурятия были заложены временные пробные площади в Иволгинском, Заудинском и Еравнинском лесничествах. Результаты полевых исследований представлены на рисунке 3 и в таблице 1.

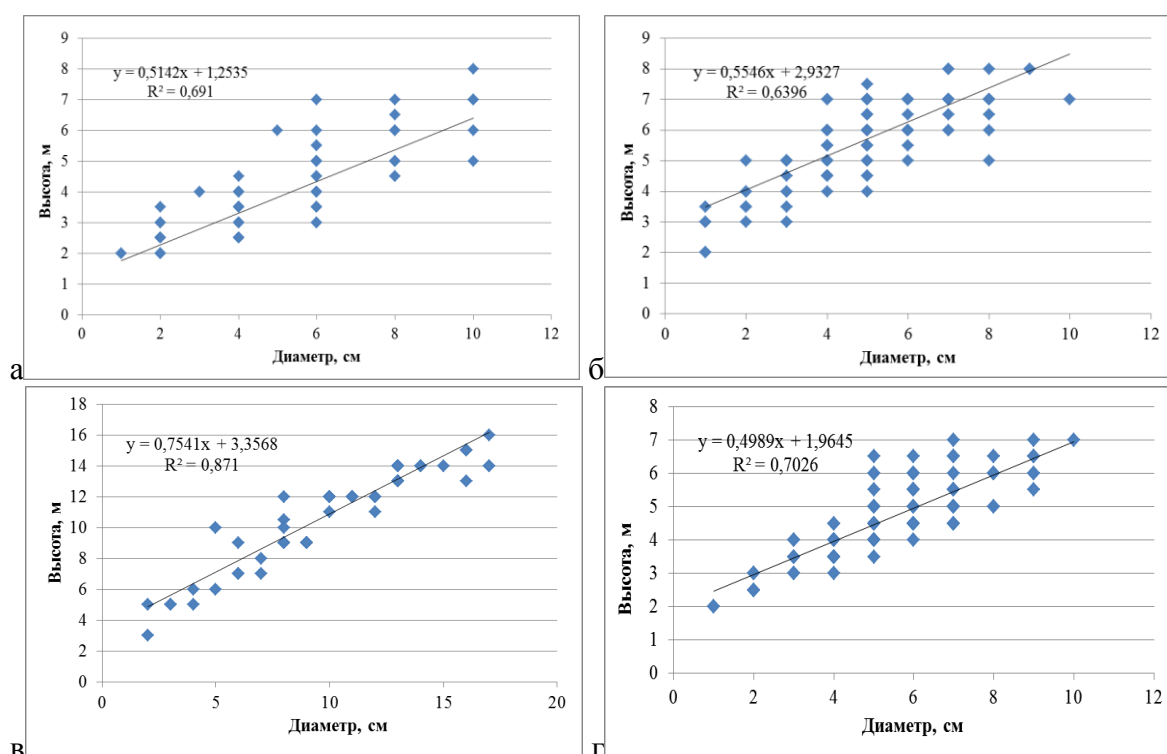


Рисунок 3 – Результаты измерения показателей лесных культур в лесничествах (а – Иволгинское, б – Заудинское, в и г – Еравнинское)

Полученные таксационные характеристики лесных культур сосны обыкновенной соответствуют параметрам 3 и 4 класса бонитета согласно таблицам хода роста [11].

Таблица 1 – Результаты анализа роста лесных культур

№ ПП	Лесничество / уч. лесничество	Квартал / выдел	Возраст лесных культур	Ср. диаметр, см	Ср. высота, м	Класс бонитета	Число деревьев, шт/га	Сумма пл. сечения	Запас м <sup>3</sup> на га
1	Иволгинское / Гильбиринское	124 / 14	18	4,5	3,5	3	8406	13,7	59
2	Заудинское / Саянтуйское	9 / 3	25	4,9	5,7	4	9248	21,4	96
3	Еравнинское / Тужинское	57 / 8	35	9,3	11,2	3	3196	26,0	158
4		111 / -	16	5,4	4,6	3	8406	13,7	59

Заключение. По данным за период 2009-2019 гг, можно сделать вывод о том, что отношение переведенных лесных культур к площади созданных составляет 131 %, а к списанным – 389 %. Отношение погибших лесных культур к созданным, составляет 46%. На основании проведенных полевых исследований можно сделать вывод об эффективности создания лесных культур сосны обыкновенной в условиях южной границы Забайкальского горно-мерзлотного и Байкальского горного лесного районов.

### Литература

1. Цыренжапов, Б.Б. Экономическая оценка лесных ресурсов Республики Бурятия / Б.Б. Цыренжапов // Наукосфера. – 2020. – № 11-2. – С. 297-303.
2. Цыренов Д.Д. Систематизация общенаучных подходов к исследованию потенциала региональной экономики // European Social Science Journal. – 2016. – №4. –С. 178-186.
3. Рыморев М.В., Алтаев А.А. Лесовосстановление в Республике Бурятия //Современные технологии в агрономии, лесном хозяйстве и приемы регулирования плодородия почв. – 2017. – С. 108-112.
4. Цыренжапов, Б.Б. Экономическая оценка лесных ресурсов Республики Бурятия / Б.Б. Цыренжапов // Наукосфера. – 2020. – № 11-2. – С. 297-303.
5. Содбоева, С.Ч. Естественное лесовозобновление сосны обыкновенной на вырубках в условиях Иволгинского лесничества Республики Бурятия / С.Ч. Содбоева, Е.В. Коновалова // Аграрная наука – сельскому хозяйству : Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 12–13 марта 2020 года. Том Книга 1. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2020. – С. 302-307.
6. Постановление Правительства Республики Бурятия от 28 декабря 2018 г. N 763 "Об утверждении Лесного плана Республики Бурятия" (с изменениями на 21 июля 2021 года).

7. Коновалова Е.В., Гладинов А.Н. Организация рубок ухода и меры по их улучшению в Иволгинском лесничестве Республики Бурятия // Минимальные системные требования. – 2023. – С. 96.

8. Бальчугова В.Е. Динамика и причины потерь лесного покрова Республики Бурятия с 2000 по 2020 год // Наука. Образование. Инновации. – 2021. – С. 129-133.

9. Кобылкина Е.И. Состояние, недостатки и пути совершенствования современного лесопользования Республики Бурятия // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География. – 2004. – №. 4. – С. 206-211.

10. Гладинов А.Н., Коновалова Е.В., Содбоева С.Ч. Сравнительные результаты использования семян сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой системой при искусственном лесовосстановлении в условиях западного Забайкалья // Успехи современного естествознания. – 2021. – №. 11. – С. 7-12.

11. Швиденко А.З. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы) /А.З. Швиденко, Д.Г. Щепаченко, С. Нильссон, Ю.И. Булуй // Издание второе, дополненное. – М., 2008. – 886 с.

УДК 630\*181

## **ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ НА ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДУБА В ГУБИНСКОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**С.А. Коротков<sup>1,2</sup>, В.П. Захаров<sup>3</sup>, Г.Н. Лашманов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Мытищинский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана, г. Мытищи, Московская обл., Россия, skorotkov-71@mail.ru

<sup>2</sup> Институт лесоведения РАН, с. Успенское, Московская обл., Россия

<sup>3</sup> ГКУ МО «Мособллес», Одинцовский городской округ, деревня Раздоры, Рублёво-Успенское шоссе, 1-й километр, 1А, Московская обл., Россия, zakharov@forest.ru

По проведенным исследованиям в Орехово-Зуевском лесничестве Московской области установлено наличие существенной доли дуба черешчатого в предварительном и последующем восстановлении леса в лесных культурах сосны. В перспективе данная тенденция может способствовать формированию устойчивых смешанных насаждений, однако успешное развитие дуба черешчатого в смешанных насаждениях возможно лишь при проведении рубок ухода, направленных на создание благоприятных для данной породы условий.

# THE INFLUENCE OF PINE FOREST CROPS ON THE NATURAL RENEWAL OF OAK IN THE GUBINSKY DISTRICT FORESTRY OF THE MOSCOW REGION

**S.A. Korotkov<sup>1,2</sup>, V.P. Zakharov<sup>3</sup>, G.N. Lashmanov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> BMSTU (Mytishchi branch), Mytishchi, Moscow reg., Russia

<sup>2</sup> Institute of Forest Science RAS, 21, Sovetskaya st., village Uspenskoe, Odintsovo district, 143030, Moscow reg., Russia

<sup>3</sup> State governmental institution of the Moscow reg. «Mosoblles», Odintsovo dist., Razdory, Moscow reg., Russia

Studies in the Orekhovo-Zuevo forestry of the Moscow region showed the presence of the hardwood broadleaf species in the preliminary and the following forest restoration at the forest cultures, which in the future can contribute to the formation of a stable mixed plantation. For that purpose it is necessary to introduce into the forest restoration system assessment of the natural restoration potential and measures to preserve the undergrowth and thinnings.

Леса Московской области представлены различными древесными породами, что определяется климатическим и почвенно-грунтовыми условиями региона. Наряду с основными лесообразующими породами, такими, как сосна, ель, берёза, осина и ольха чёрная, со стороны лесоводов и общества внимание уделяется дубу черешчатому.

Насаждения с преобладанием дуба занимают лишь ограниченные площади, чаще данная древесная порода присутствует в качестве примеси в составе древостоев. По данным ряда исследований, в связи с происходящими климатическими изменениями отмечается увеличение доли широколиственных пород, в том числе дуба, липы мелколистной и клёна остролистного, в составе естественного возобновления [2, 4, 7]. Однако произрастая совместно с другими породами, дуб черешчатый, отличающийся крайним светолюбием, не может развиваться в затенении, и даже после высокого урожая семян, его всходы погибают под пологом других пород в течение первых нескольких лет [5].

В ходе исследований, проведённых нами на территории Орехово-Зуевского лесничества в пределах Мещёрской низменности, было отмечено присутствие естественного возобновления дуба по участкам лесных культур сосны [3]. Благоприятные условия для данного явления создает мозаика сплошных вырубок и лесокультурных площадей, формирующих открытые пространства. При этом отсутствие должного ухода за появляющимся самосевом дуба указывается в качестве одной из основных причин сокращения площадей присутствия дуба [1, 6].

Учёт возобновления в 2016 году показал на отдельных пробных площадях, где при проведении рубок ухода в молодняках максимально сохранялись все встреченные экземпляры дуба, примесь



широколиственных пород составляла около 5 % по количеству стволов, что при последующих рубках прореживания могло сформировать сосновое насаждение с заметной примесью широколиственных пород.

Летом 2023 года было произведено повторное обследование данных участков, которое показало, что при совместном произрастании сосна лишь в первые несколько лет развития отстаёт от дуба, а с началом её активного роста в высоту, экземпляры дуба оказываются под пологом сосен, смыкающихся не только в рядах, но и между рядами.

Заселение дубом сосновых культур подтверждено также обследованием лесных культур более молодого возраста.

Для большинства экземпляров дуба в 18-летних культурах характерны изменения кроны — искривления, гибель вершинного побега с замещением его боковыми ветвями. Дальнейшее развитие соснового полога будет только усиливать угнетение дуба.

Формирование сомкнутого полога создаёт затенение поверхности почвы, вследствие чего мелкий подрост дуба 3-5-летнего возраста практически не имеет шансов на дальнейшее развитие.

Таблица 1 - Результаты учета возобновления на участках лесных культур в Губинском участковом лесничестве (в пересчёте на крупный подрост)

Год создания лесных культур	Параметры комбинированного возобновления		
	Количество стволов по породам, шт./га	Средняя высота по годам учёта, м	
		2016	2023
2005	С — 3056	8,0	12,0
	Д — 133	4,5	8,0
	Е — 222	0,5	1,0
	Б — 78	6,0	12,0
2018	С — 1825		1,2
	Д — 100	—	2,0
	Б — 1425		1,5
2019	С — 2600		1,5
	Д — 550	—	2,0
	Б — 1675		1,3

Примечание. Б — берёза; Д — дуб; Е — ель; С — сосна

На участках лесных культур 3-5-летнего возраста при проведении лесоводственных уходов, за счет устранения угнетающего воздействия мягколиственных пород поддерживаются условия и для естественного возобновления дуба. Единственным значимым фактором для дуба является механическое повреждение при выкашивании нежелательной растительности во время ухода.

Таким образом, условия для естественного формирования примеси дуба черешчатого в насаждениях нивелируются отсутствием необходимых рубок ухода, направленных на регулирование состава древостоя.

В связи с этим на участках, где зафиксировано естественное возобновление дуба или примесь дуба введена на этапе создания лесных культур, необходимо изначально планировать меры по уходу, направленные на обеспечение наиболее благоприятных условий для развития данной породы.

### **Литература**

1. Захаров В. П., Зайцева П. Д. Состояние лесных культур дуба черешчатого в условиях национального парка «Угра» // Современная лесная наука: проблемы и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции 20-22 декабря 2017 года. - Воронеж: Истоки, 2017. - С. 315-318.

2. Лежнев Д.В., Глазунов Ю.Б., Коротков С.А., Андреев Г.А. Динамика сосняков сложных в условиях ближнего Подмосковья // Организмы, популяции и сообщества в трансформирующейся среде: Матер. XVII Междунар. науч. экол. конф., Белгород, 22-24 ноября 2022 г. / под ред. Ю.А. Присного. Белгород: Изд-во Белгородского гос. нац. исследовательского ун-та, 2022. - С. 102-105.

3. Коротков С. А., Захаров В.П. Особенности естественного возобновления дуба на территории Орехово-Зуевского лесничества Московской области // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2019. – Т. 23, № 5. – С. 22-29.

4. Коротков, С. А. Смена состава древостоев и устойчивость защитных лесов центральной части Русской равнины. – М: «Доблесть эпох», 2023. – 168 с.

5. Харченко Н.А., Харченко Н.Н. К вопросу о естественном возобновлении дуба черешчатого под пологом материнского древостоя // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, 2012. Вып. 76. № 02. С. 299–311.

6. Чураков Б. П., Чураков Р. А. Семенное возобновление дуба черешчатого в дубравах и сосняках Ульяновской области // Лесоведение, 2021, № 4, с. 363–371.

7. Korotkov S. et al. Pine plants formation in the North-Eastern Moscow region //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Vol. 3011. – No. 1.

## **К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ ПЛАНТАЦИЙ КАК ИНТЕНСИВНОЙ МОДЕЛИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ**

**Л.Т. Крупская, М.Ю. Филатова, А.М. Орлов, Л.П. Гуль, Е.В. Брусова,  
Д.В. Павлов**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, Федеральное бюджетное  
учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства»

В статье представлены результаты исследования проблемы создания лесных плантаций как интенсивной модели воспроизводства лесов в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) России.

*Ключевые слова:* лесные плантации, техногенные ландшафты, интенсивная модель, экологический потенциал, карбоновые фермы.

## **ON THE ISSUE OF CREATION OF FOREST PLANTATIONS AS AN INTENSIVE MODEL OF FOREST REPRODUCTION IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT**

**L.T. Krupskaya, M.Yu. Filatova, A.M. Orlov, L.P. Gul, E.V. Brusova,  
D.V. Pavlov**

680020, Russia, Khabarovsk, st. Volochaevskaya, 71, Federal Budgetary Institution  
"Far Eastern Research Institute of Forestry"

### **Введение.**

В последние годы значительно обостряется проблема обеспеченности запасами лесных (древесных) ресурсов лесной промышленности и хозяйств в отдельных районах России, наиболее густонаселенных со сравнительно развитой транспортной инфраструктурой. В ДФО России также экологически и экономически доступный потенциал древесных ресурсов уже недостаточный для ежегодной заготовки. Лесной фонд в зонах эколого-экономической эффективной заготовки целевых сортиментов сильно истощен, ощущается недостаток ценных древесных ресурсов и в обеспечении строительства и других хозяйственных потребностей. Неслучайно проблему их дефицита в 80-х годах прошлого века пытались решить на государственном уровне путем создания и ускоренного выращивания насаждений плантационного типа. Предстояло разрешить не только финансовые вопросы создания лесных плантаций, но и многие организационно-правовые, лесоводственные и экологические вопросы. По мнению современных экологов, единственным путем

сохранения девственных лесов является решение двух задач: 1. Снижение потребления древесины из девственных лесов путем сокращения не только потребления пиломатериалов, бумаги и т.п., но и использования топливной древесины для приготовления пищи и обогрева; 2. Защита оставшихся естественных лесов от вырубки и трансформации в сельскохозяйственные угодья при условии использования альтернативных источников энергии и технологий вторичной переработки.

В настоящее время исследованию в лесной области соответствуют:

– Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 N 200-ФЗ (в ред. от 29.12.2022), согласно которому установлен вид использования лесов – «Создание лесных плантаций и их эксплуатация» (статья 42);

– Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года;

– Распоряжение Правительства РФ от 26.09.2013 г. № 1724-р., где утверждены определения основных принципиальных положений формирования систем лесоводственных мероприятий, обеспечивающих создание, содержание и использование целевых лесных плантаций;

– Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 N 318 (ред. от 18.10.2021) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие лесного хозяйства" и Приказ Рослесхоза от 29.12.2017 N 797 "Об утверждении методики расчета показателей площадей лесных плантаций (индикаторов) государственной программы Российской Федерации "Развитие лесного хозяйства".

Однако для российского лесного хозяйства еще нет ответов на многие вопросы, в том числе правового характера. Как свидетельствуют исследования В.И. Желдака и др. (2015), недостаточно изучен существующий большой отечественный и зарубежный опыт плантационного обеспечения потребностей в древесине. В действующем российском законодательстве не нашли достаточного отражения ни накопленный научный потенциал результатов исследований, ни решение других вопросов, в том числе исключения экологических рисков. Однако значительный вклад внесли в развитие нормативно-правового и методического обеспечения использования земель лесного фонда и земель иных категорий для создания лесных плантаций работы В.И. Желдака, С.А. Родина, В.М. Сидоренкова, Э.В. Дорощенко [3], В.П. Желдака и др. [4, 5], Э.В. Дорощенко и В.И. Желдак [2]. Позже Ф.С. Ильиным с соавторами [6] было дано нормативно-законодательное, лесоводственное и экономическое обоснование необходимости создания и внедрения в широких масштабах нового направления использования лесов –

промышленных лесосырьевых плантаций на примере Республики Татарстан. Реализация этого предложения имеет не только социальную направленность, но будет способствовать улучшению экологических условий региона. В условиях Дальневосточного федерального округа России эти вопросы практически не изучены. Научный интерес представляет работа А.Ю.Алексеевко и Е.А. Никитенко [1], в которой рассматриваются перспективы создания лесных плантаций для производства древесных плит из низкокачественной или мелкотоварной древесины на Дальнем Востоке России. В ДФО России возникла необходимость создания специального регионального нормативно-правового документа для регламентирования этого вида использования лесов (лесных плантаций), разработка его или положений в других нормативных документах, например, разработка научно-методических подходов использования лесов, определяющих такое регламентирование. Важно разработать конкретные предложения в проект региональных методических рекомендаций, содержащих систему положений, отражающих характеристику лесных плантаций, критерии их создания, эколого-лесоводственные требования к выбору и использованию участков земель лесного фонда с учетом научно-методических подходов и их эксплуатации, а также предложения в законодательство о внесении изменений в Лесной кодекс, дополняющих положения в нормативно-правовой документ (например, Правила лесоразведения и др.).

**Объекты и методы исследования.** Проведен патентный поиск по названной проблеме. Объектами исследования явились: лесные экосистемы, состав лесных насаждений, их полнота, возраст, подрост, характер размещения древостоя, прирост; почвогрунты, снежный покров, световой режим, температура, водные объекты в границах субъектов ДФО Российской Федерации; рекультивированные земли; объектом изучения проблемы явились изъятые в прошлом веке из фонда лесных земель и нарушенные освоением минерального сырья участки, зарастающие в настоящее время лесной растительностью, напрямую влияющие на углеродный баланс и сообщества живых организмов (биоценоз) региона, а также нереккультивированные и рекультивированные площади; бобово-злаковой травосмеси, сеянцы и черенки лиственницы и др. хвойных и лиственных пород; природно-климатические факторы.

Для изучения влияющих на состояние лесных фитоценозов и почвообразование факторов были заложены 3 постоянные пробные площади. Изучена также информация, содержащая результаты исследования сотрудников «ДальНИИЛХ» прошлых лет (за период с 1970 г. по настоящее время).

В качестве методологической основы исследований послужило учение академика В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере, а также основные положения, изложенные в Программе и методике изучения техногенных биогеоценозов Б.П. Колесникова и Л.В. Моториной. Теоретической основой исследования явились научные труды в областях: лесоведения и лесоводства – И.С. Мелехова; лесной типологии, дендрологии и геоботаники – В.Н. Сукачева; лесной генетики и селекции – А.В. Альбенского, А.С. Яблокова, А.Я. Любавской, Ю.П. Ефимова; лесовыращивания и лесоразведения – А.Р. Родина, С.А. Родина, Е.М. Романова, И.И. Дроздова; систематики и биологии лесных древесных пород – С.З. Курдиани; экологии растений и геоботаники – П.Л. Горчаковского; лесной таксации и лесоустройства – Н.П. Анучина.

В процессе реализации программы использованы маршрутно-рекогносцировочные, геоботанические, лесоводственно-таксационные, геоморфологические методы, а также комплексный ландшафтно-экологический подход и карты растительности. Маршрутным методом изучен видовой состав растительности.

**Результаты исследования и обсуждение.** В субъектах Дальневосточного федерального округа (ДФО) лесные плантации практически не создаются. Имеется лишь некоторый опыт по развитию опытных лесных плантаций на территории ДФО. Необходимо отметить, что согласно Терминологическому словарю «Лесное хозяйство», плантация – это территория, предназначенная для искусственного выращивание древостоев с целью получения определенных сортиментов (пиловочника, балансов, ивового прута и так далее), технических, пищевых и лекарственных растений. Это определение характеризует в первую очередь лесопромышленные (лесосырьевые) плантации. Но имеется ещё и другие лесные плантации, а именно: лесосеменные, маточные, плантационные лесные культуры. Создание лесных плантаций и их эксплуатация регламентируется ст. 42 ЛК РФ от 4 февраля 2006 г. № 200 ФЗ. Согласно этой статье, создание лесных плантаций и их эксплуатация представляют собой предпринимательскую деятельность, связанную с выращиванием лесных насаждений определенных пород (целевых пород). В качестве быстрорастущих древесных пород для условий ДФО России вполне подходят отдельные виды деревьев. А.Ю. Алексеенко и Е.А. Никитенко [1] рекомендованы местные быстрорастущие породы – сосна, лиственница, тополь и осина, которые оказались более малотребовательными к климатическим и почвенным условиям среди других пород.

ФАО ООН отмечает глобальную экологическую роль леса как биологический механизм, поглощающий из атмосферы двуокись углерода, помимо поставки древесного сырья для перерабатывающей промышленности.

Согласно Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года намечены мероприятия по развитию лесного хозяйства страны [7]. Для повышения ресурсно-экологического потенциала лесов в ДФО предусматривается внедрение модели их интенсивного воспроизводства на генетико-селекционной основе. Однако для этого необходимо разработать, утвердить и реализовать долгосрочную программу развития лесного семеноводства в Российской Федерации (создать сеть специализированных хозяйств по семеноводству).

Учеными ДальНИИЛХ еще с 90-х годов проведены исследования по плантационному выращиванию хвойных пород в Дальневосточном федеральном округе, которые являются основной лесосырьевой базой деревоперерабатывающей промышленности региона. Ими установлена перспективность выращивания сосны, ели и лиственницы, но вопросу ускоренного выращивания этих древесных пород не уделялось должного внимания. В связи с этим нами сделана попытка разработки способов интенсификации плантационного выращивания леса с применением различных биоактиваторов.

Научный и практический интерес представляет разработка Программы мероприятий по созданию углерододепонирующих насаждений в ДФО, в частности Сахалинской области, предусматривающей обеспечение стабилизации углерододепонирующей способности лесов в условиях увеличения объемов их использования, интенсивного лесовосстановления и лесоразведения, лесоохранных и лесозащитных работ. Инновационное развитие лесного хозяйства, в числе различных методов, включает также: разработку системы мероприятий по сохранению биологического разнообразия лесов, повышению их продуктивности, вклада в стабилизацию глобальных биосферных процессов, смягчению последствий глобального изменения климата; разработку технологий адаптации лесного хозяйства в условиях планетарного изменения климата; разработку методов использования лесных ресурсов в биоэнергетике.

Перспективным источником сырья, обеспечивающим более высокую продуктивность лесных насаждений и способствующих снижению объема заготовки древесины в естественных лесах, может стать в Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном лесном районе ДФО создание лесных плантаций. Здесь по сравнению с заготовкой древесины в

естественных лесах конкурентными преимуществами плантационного выращивания лесных ресурсов являются: более тесная привязка к потребителю, низкая стоимость земельных ресурсов в регионе, концентрация съема товарной лесной продукции с единицы площади.

Для создания лесных плантаций в ДФО можно использовать лесные земли фонда лесовосстановления. Мероприятия по созданию лесных плантаций планируются в Приморском крае с доведением площади до 2,8 тыс. га к 2028 году с производительностью при 30-летнем обороте хозяйства 590 тыс. м<sup>3</sup> ликвидной древесины. В связи с тем, что уже в середине 90-х годов встал вопрос по ухудшению транспортной доступности к лесосырьевой базе деревообрабатывающей промышленности, возникла необходимость в поиске участков подходящих для плантационного выращивания. Они должны подходить не только по транспортным, социальным, экономическим критериям, но и, самое главное, отвечать экологическим требованиям. Площади, подходящие под эти параметры, это рекультивированные участки, нарушенные техногенной деятельностью в прошлом столетии. После проведения рекультивационных мероприятий, они наиболее полно отвечают требованиям экологии, транспортной доступности, социальным целям. Самое главное, возврат этих территорий в лесохозяйственную деятельность позволит снизить нагрузку на коренные типы леса, будет способствовать улучшению экологической ситуации в регионе (снижению эрозионных процессов, улучшению влажностного режима, состава почв и т.д.)

Под руководством Д.А. Титоренко удачным оказался опыт создания лесосеменной плантации в 1989-1992-м годах в Хехцирском лесхозе. Для закладки плантации использованы саженцы кедра корейского привитые черенками, отобранными по фенотипу, с растущих деревьев лучших селекционных категорий. При учёте в 2001-м году плодоносили 71,7 % привитых деревьев. По данным Е. А. Никитенко, начиная со второго десятилетия, в урожайные годы выход семян с 1 га, в пересчете на 100 % сохранность прививок, составляет 300 кг, что превышает показатели естественной урожайности продуктивных кедровников.

Развитие лесных плантаций в Дальневосточном федеральном округе пока ещё находится в зачаточном состоянии. В будущем десятилетии предполагается их создание не только в Приморском крае, где наиболее благоприятные лесорастительные условия и наиболее интенсивное использование ресурсов древесины, но и в других регионах Дальневосточного федерального округа.



## Литература

1. Алексеенко А.Ю., Никитенко Е.А. Перспективы создания лесных плантаций на Дальнем востоке России // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2017. Т. 21. № 4. С. 15-18.
2. Дорощенко Э.В., Желдак В.И. Эколого-лесоводственное регламентирование создания лесных плантаций и их эксплуатации // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. № 1 (35). С. 116-119.
3. Желдак В.И., Родин С.А., Сидоренков В.М., Дорощенко Э.В. Развитие нормативно-правового и методического обеспечения использования земель лесного фонда и земель иных категорий для создания лесных плантаций // Лесотехнический журнал. 2015. Т. 5. № 1 (17). С. 35-54.
4. Желдак В.И. Лесные плантации в системе лесоводства // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2017. № 3 (35). С. 5-25.
5. Желдак В.И., Дорощенко Э.В., Прока И.Ю., Липкина Т.В. Научно-методическое обеспечение освоения в лесном хозяйстве разработок лесоводства. В сборнике: Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XIX Международной научно-технической конференции. Отв. редактор С.М. Хамитова. Вологда, 2021. С. 60-65.
6. Ильин Ф.С., Сидоренков В.М., Закиров Г.Д. Научное обоснование создания промышленных лесосырьевых плантаций в республике Татарстан // Лесохозяйственная информация. 2021. № 1. С. 49-55.
7. Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года N 312-р от 11 февраля 2021 года.

УДК 631.53.027.2

## ПОКАЗАТЕЛИ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *WEIGELA THUNB.*

**Т.Г. Махрова, В.А. Савченкова, В.Д. Пазавина**

141055, Россия, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, д. 1.

Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана

mathilda2604@mail.ru

**Резюме.** В статье представлены результаты изучения всхожести и энергии прорастания семян вейгелы ранней и вейгелы цветущей в гидропонном аппарате для проращивания семян, на питательной среде и в грунте. Семена обоих видов имеют довольно высокие показатели всхожести в каждом варианте экспериментальных условий, что дает возможность оптимизировать процесс выращивания посадочного

материала и расширить ассортимент зеленых насаждений Москвы и Московской области.

**Ключевые слова:** вейгела, семена, всхожесть, энергия прорастания.

## **INDICATORS OF GERMINATION OF SEEDS OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *WEIGELA* THUNB.**

**T.G. Makhrova, V.A. Savchenkova, V.D. Pazavina**

1st Institutskaya street, 1, 141005, Mytischki, Moscow region, Russia  
Mytischki Branch of Bauman Moscow State Technical University

**Abstract.** The article presents the results of studying the germination and germination energy of early weigela and flowering weigela seeds in a hydroponic apparatus for seed germination, on a nutrient medium and in the ground. Seeds of both species have fairly high germination rates in each variant of experimental conditions, which makes it possible to optimize the process of growing planting material and expand the range of green spaces in Moscow and the Moscow region.

**Keywords:** weigela, seeds, germination, germination energy.

Декоративные растения – основной компонент зеленых насаждений жилых и промышленных зон городов и малых населенных пунктов. Высокая художественная выразительность зеленого оформления и степень его положительного эмоционального влияния на человека находится в прямой зависимости от умело подобранного и разнообразного ассортимента декоративных растений [3]. Физиологические процессы в городских деревьях такие же, как и в деревьях, растущих в лесах. Однако условия окружающей среды, при которых эти процессы протекают в городах, более вариативны и экстремальны [8]. Поэтому увеличивается потребность в подборе видов с новыми декоративными качествами и высокой устойчивостью к влиянию негативных факторов окружающей среды. Соответствие биологических и экологических свойств этих видов климатическим и почвенным особенностям города, а также конкретным условиям, в которых создаются посадки, способствуют повышению их долговечности, декоративности и устойчивости [5].

В роде Вейгела (*Weigela* Thunb.), входящем в семейство Жимолостные (*Caprifoliaceae* Juss.), около 12 видов, растущих в Восточной Азии; три вида встречаются в лесах южной части российского Дальнего Востока. Несмотря на то, что эти кустарники появились в культуре еще в 1850 году и ценятся за обильное красивое цветение, в городских насаждениях Москвы и Московской области они встречаются крайне редко [12].

Вейгела ранняя (*Weigela praecox* (Lemoine) Bailey) произрастает на юге Уссурийского края, а также в Китае и Северной Корее. В культуре встречается довольно редко, в основном, в ботанических садах и

дендропарках. В условиях средней полосы России является наиболее декоративным и устойчивым представителем рода. Это раскидистый густооблиственный кустарник до 2 м высотой. Кора серая, на ветвях светло-бурая, молодые побеги красноватые. Листья до 7 см длиной, эллиптические или продолговато-яйцевидные, ярко-зеленые, заостренные на вершине, зубчатые по краям и опушенные с обеих сторон. Цветки 3...4 см длиной, на поникающих цветоносах, собраны по несколько штук на концах коротких боковых веточек, ярко-розовые, опушенные. Цветение в мае-июне в течение 20...30 дней. Плоды – коробочки до 2,5 см длиной, созревают в августе-сентябре [11].

Вейгела цветущая (*Weigela florida* (Bunge) A. DC.) растет на российском Дальнем Востоке, в Северном Китае и Японии. Это мощный раскидистый кустарник до 3 м высотой с крупными яйцевидно-продолговатыми листьями с городчато-пильчатым краем; сверху листья блестящие, снизу – слабо опушенные. Многочисленные бледно-розовые цветки украшают куст в течение 2...3 недель в конце мая – начале июня [7].

Отношение к экологическим факторам общее для обоих видов вейгел. Они светолюбивы, выносят легкое затенение, но в тени цветут слабо. Относительно ветроустойчивы, довольно устойчивы к различным атмосферным загрязнителям. Умеренно требовательны к почвенным условиям; предпочитают хорошо увлажненные, рыхлые, проницаемые, плодородные, супесчаные и суглинистые почвы слабокислой и нейтральной реакции. Довольно зимостойки, однако в суровые зимы побеги подмерзают. Вейгела цветущая менее зимостойка, чем вейгела ранняя. Плохо переносят застойное переувлажнение и засоление почвы, сухость воздуха, сухие и холодные ветра. Устойчивы к болезням и вредителям [2].

Представители рода Вейгела в культуре способны размножаться укоренением зеленых и одревесневших черенков, а также весенним посевом семян [1]. Имеется также опыт микроклонального размножения редких видов и сортов [6, 14]. Однако, размножение семенами является предпочтительным способом, если не стоит задача сохранить признаки сорта, по причине технологической простоты. Кроме того, семенной путь размножения – наилучший путь интродукции растений [13]. Особенности размножения вейгел семенным путем нашли отражение в работах ученых разных регионов России [9, 10].

Объектом исследования послужили семена вейгелы ранней и вейгелы цветущей, полученные из дендрария Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова ДВО РАН (г. Уссурийск). В мае 2023 года семена были высеяны в гидропонный аппарат для проращивания семян, в чашки Петри с питательной средой, а также в грунт. Питательная среда содержала 7 граммов агар-агара, 30 граммов сахара, 1 г активированного угля и 1,8 г

витамино-минерального комплекса «Компливит» на 1 литр воды. Семена проращивались без предварительной подготовки.

Подсчет проростков производился согласно ГОСТ 13056.6-97 [4], на 5, 7, 10, 15 и 20-е сутки после посева. У исследуемых семян определялись энергия прорастания и всхожесть. Энергия прорастания определялась на 7-е сутки как отношение количества семян, проросших за этот период, к количеству всех проращиваемых семян. Всхожесть определялась на 20-е сутки как процент нормально проросших семян от общего количества семян, взятых для проращивания.

Результаты исследования представлены в таблице 1 и на рисунках 1 и 2.

Таблица 1 – Энергия прорастания (%) семян исследуемых видов вейгел

Условия проращивания	Вейгела ранняя	Вейгела цветущая
Аппарат для проращивания	27,67	17,67
Питательная среда	31,67	21,67
Грунт	12,33	7,67

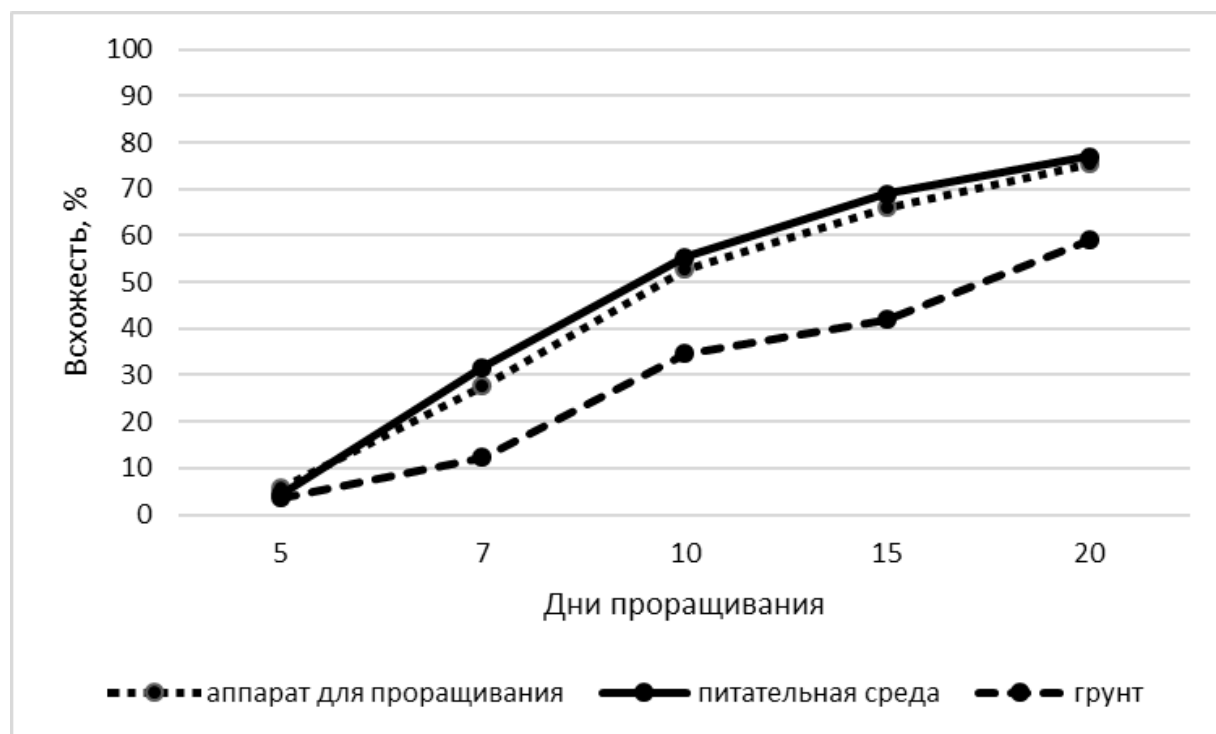


Рисунок 1 - Динамика прорастания семян вейгелы ранней

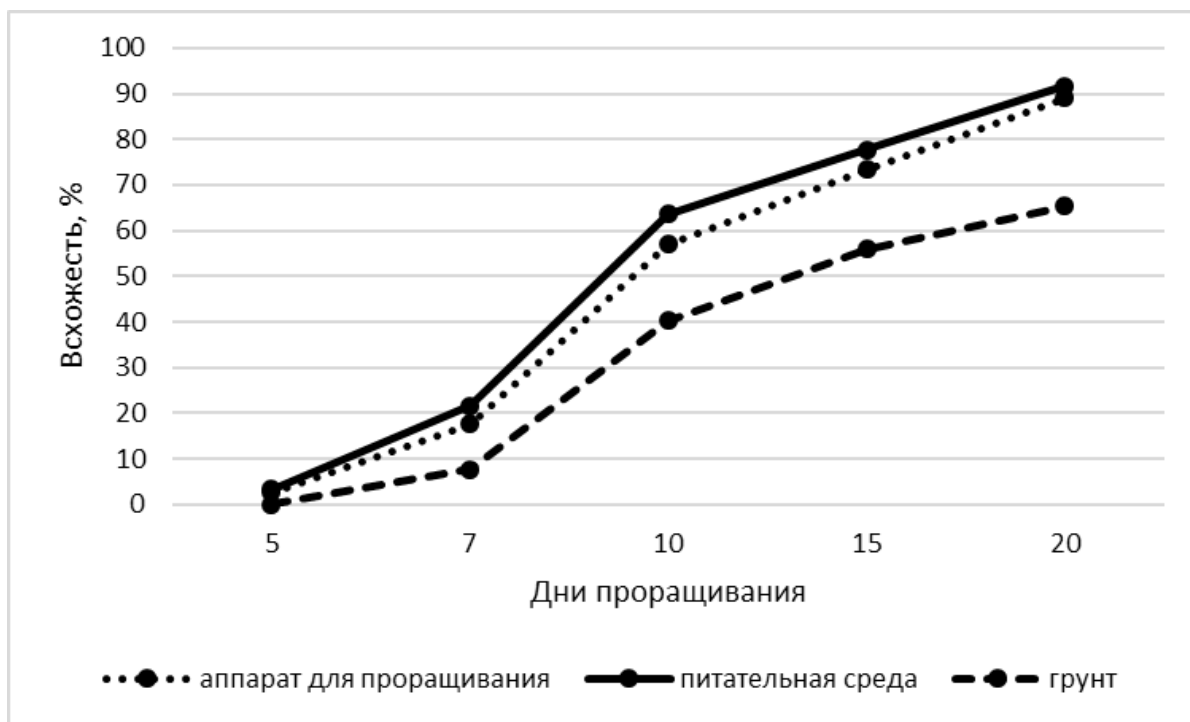


Рисунок 2 - Динамика прорастания семян вейгелы цветущей

Несмотря на то, что энергия прорастания семян вейгелы ранней превышает этот показатель у вейгелы цветущей, всхожесть семян вейгелы цветущей в любом варианте опыта больше, чем у семян вейгелы ранней в том же варианте. Применение питательной среды такого состава не вызвало существенного увеличения всхожести и энергии прорастания семян ни у одного из исследуемых видов рода Вейгела. Семена вейгелы ранней и вейгелы цветущей обладают довольно высокой грунтовой всхожестью, что позволяет в перспективе выращивать большое количество посадочного материала этих кустарников без дополнительных затрат на оборудование и реактивы для обработки и стимуляции прорастания семян.

Данное исследование может послужить отправной точкой для организации выращивания посадочного материала представителей рода Вейгела для нужд зеленого строительства и более широкого применения этих кустарников в городских насаждениях Москвы и населенных пунктов Московской области.

### Литература

1. Ахматов М.К., Абдрашитова Ж.К., Сапарбаева У.Ч. Итоги интродукции форм и сортов *Weigela Thunb.* в Чуйской долине. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, vol. 4-3 (79), 2023. С. 6-9. DOI:10.24412/2500-1000-2023-4-3-6-9

2. Баженов Ю.А., Лысиков А.Б., Сапелин А.Ю. Декоративные деревья и кустарники. Иллюстрированный справочник. Москва, Фитон+, 2012. 240 с.
3. Галактионов И.И., Ву А.В., Осин В.А. Декоративная дендрология. Москва: Высшая школа, 1967. 318 с.
4. ГОСТ 13056.6-97. Межгосударственный стандарт. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. Москва: ИПК Издательство стандартов, 1998. 31 с.
5. Дробышев Ю.И., Коротков С.А., Румянцев Д.Е. Устойчивость древостоев: структурные аспекты. Лесохозяйственная информация, 2003, № 7. С. 2-11.
6. Землянухина О.А., Калаев В.Н., Воронина В.С. Микрклональное размножение вейгелы приятной и вейгелы пестролистной «Kosteriana Variegata». Вестник ВГУ, Серия: химия, биология, фармация, 2016, № 1. С. 72-75.
7. Куклина А.Г. Красивоцветущие кустарники. Москва: Издательский дом МСП, 2007. 64 с.
8. Лежнев Д.В. Измерение флуоресценции хлорофилла древесных растений в городе. В книге: Студенческая научная весна. Всероссийская студенческая конференция: сборник тезисов докладов. Москва, 2021. С. 515-516.
9. Мартынов Л.Г. Интродукция вейгелы (*Weigela Thunb.*) на Европейском северо-востоке России. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.20, № 5(2), 2018. С. 241-246.
10. Мухаметова С.В., Шарипова Г.А., Мосолова И.Е. Показатели лабораторной всхожести семян вейгелы. International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 4-4 (79), 2023. С. 127-129. DOI:10.24412/2500-1000-2023-4-4-127-129
11. Никитина О.Н., Шевырева Н.А. Деревья и кустарники парков средней полосы России: Атлас-определитель. Москва: Фитон XXI, 2019. 352 с.
12. Плотникова Л.С. Лучшие декоративные растения в дизайне сада. Москва: ЗАО «Фитон+», 2007. 128 с.
13. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство. Древодводство: учебник для студентов высших учебных заведений. 3-е изд., испр. Москва: Издательский центр «Академия», 2008. 352 с.
14. Стахеева Т.С., Васильева О.Г., Коновалова Л.Н., Куклина А.Г., Баранова Е.Н. Особенности микрклонального размножения высокодекоративных культиваров вейгелы. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2022, № 8. С. 61-68.

## **РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТВЕННИЦЫ КЕМПФЕРА В ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ С ЕЛЬЮ И СОСНОЙ НАСАЖДЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ МОСКВОРЕЦКО-ОКСКОЙ РАВНИНЫ**

**П.Г. Мельник<sup>1,2</sup>**

141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, д. 1, <sup>1</sup>МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана; <sup>2</sup>Институт лесоведения РАН, [melnik\\_petr@bk.ru](mailto:melnik_petr@bk.ru)

В географических культурах Бронницкого лесничества Московской области лиственница Кемпфера в 65-летнем возрасте, характеризуется высокой продуктивностью, средним и текущим приростом, что делает этот вид перспективным для целевого лесовыращивания в условиях Подмосковья.

## **GROWTH AND PRODUCTIVITY OF KEMPFER LARCH IN PURE AND MIXED WITH SPRUCE AND PINE PLANTATIONS IN THE CONDITIONS OF THE MOSKVORETSKO-OKA PLAIN**

**P.G. Melnik<sup>1,2</sup>**

1st Institutskaya st., 141005, Mytishchi, Moscow reg., <sup>1</sup>BMSTU (Mytishchi branch);  
<sup>2</sup>Institute of Forest Science Russian Academy of Sciences, [melnik\\_petr@bk.ru](mailto:melnik_petr@bk.ru)

In the geographical cultures of the Bronnitsky forestry of the Moscow region, Kempfer larch at the age of 65 is characterized by high productivity, average and current growth, which makes this species promising for targeted forest growing in the Moscow region.

Географические культуры представляют собой один из приёмов лесной селекции, выявляющие ценные наследственные особенности инорайонных популяций [7]. Обоснованному выбору новых пород может быть полезен опыт интродукции лиственницы Кемпфера в Московскую область, заложенный в географических культурах Бронницкого лесничества [3, 10, 11]. Лиственница Кемпфера имеет весьма ограниченный и притом дизъюнктивный ареал в центральной части Японии (о. Хонсю), в пределах 35...37° с.ш. и 137...140° в.д., натурализована на Сахалине. Вертикальное распространение вида в горах колеблется от 900 до 2800 м над ур. моря [1]. В Подмосковье лиственница относится к ценным породам, поскольку имеет высокую продуктивность, а прекрасные результаты возобновления лиственницы за пределами естественного ареала показывают устойчивость и жизнённость этой

породы в новых условиях, что особенно важно для пород-интродуцентов [2].

В 2020 году опытные посадки лиственницы достигли 65-летнего возраста, что позволяет сделать объективные выводы о том, какие виды в наилучшей степени отвечают местным лесорастительным условиям, а также имеют высокую продуктивность. В этом возрасте культуры по своему развитию находились в фазе приспевания. Для этой фазы в целях оптимизации роста и завершения формирования полндревесных стволов особо важное значение приобретает густота стояния [5].

Объектами исследований являлись три варианта сахалинского экотипа лиственницы Кемпфера: чистые культуры, выращенные из семян происхождением из о. Тамари, а также смешанные с елью европейской и сосной обыкновенной местного происхождения. В результате перечёта 2020 года видно, что лиственница Кемпфера сохранила высокий потенциал роста и продуктивности: средний прирост достигал внушительной величины – 14,9 м<sup>3</sup>/га, текущий прирост – 8,7 м<sup>3</sup>/га, производительность оставалась довольно высокой – 968 м<sup>3</sup>/га (таблица). В 65-летнем возрасте культуры характеризовались Іс классом бонитета; средняя высота 31,2 м, средний диаметр 29,3 см, площадь поперечного сечения – 67,4 м<sup>2</sup>/га. В смешанных культурах средний диаметр лиственницы равен 35,0 см, ели – 19,6 см, сумма площадей перечного сечения – 62,9 м<sup>2</sup>/га, из них лиственницы – 47,5 м<sup>2</sup>/га, средняя высота лиственницы – 29,8 м, общий запас ниже – 820 м<sup>3</sup>/га. Смешение с сосной негативно отразилось на росте лиственницы, её высота всего 28,8 см, что на один класс бонитета ниже, чем в чистых культурах; запас лиственницы – 841 м<sup>3</sup>/га, общий запас – 1043 м<sup>3</sup>/га, средний прирост достигал величины – 16,0 м<sup>3</sup>/га, а текущий прирост – 8,8 м<sup>3</sup>/га.

Таблица - Результаты роста лиственницы Кемпфера в чистых и смешанных с елью и сосной насаждениях в географических культурах Бронницкого участкового лесничества

Состав	H <sub>ср</sub> , м	D <sub>1.3</sub> , см	G, м <sup>2</sup> /га	N, шт/га	M, м <sup>3</sup> /га	Z <sub>м</sub> , м <sup>3</sup>	V <sub>ств</sub> , м <sup>3</sup>
100Л	31,2	29,3	67,4	912	968	14,9	1,061
78Л	29,8	35,0	47,5	464	643	9,9	1,385
22Е	19,8	19,6	15,4	441	177	2,7	0,401
			62,9	905	820	12,6	0,906
81Л	28,8	29,9	60,9	830	841	12,9	1,013
19С	28,9	29,5	15,7	219	202	3,1	0,922
			76,6	1049	1043	16,0	0,994

Распределение деревьев лиственницы по ступеням толщины в 65-летних чистых культурах имеет двухвершинный характер, где первый и больший пик приходится на ступень 20 (20,3 %), а второй меньший пик на



ступень 32 (15,9 %) (рисунок). Кривая 2011 года относительно 2005 года смещается в сторону увеличения значений ступеней толщины, измерения 2020 года показывают тенденцию предыдущей кривой, наблюдается прибавка по крупным ступеням.

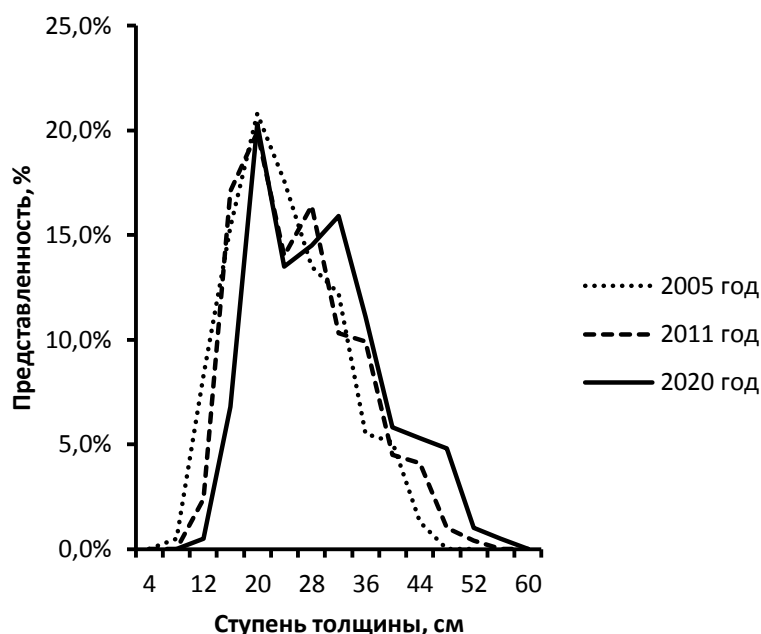


Рисунок – Распределение деревьев лиственницы Кемпфера по ступеням толщины: 2005 г. – 50 лет, 2011 г. – 56 лет, 2020 – 65 лет

Средний объём ствола лиственницы в 50-летнем возрасте был 0,610 м<sup>3</sup>, а в 65-летнем – 1,061 м<sup>3</sup>, самая крупномерная древесина формируется в смешанных с елью насаждениях. Необходимо отметить, что культуры лиственницы Кемпфера с эталонной характеристикой в Бронницком лесничестве превосходят по всем таксационным показателям опытные объекты, с этой породой, расположенные в условиях Серебряноборского опытного лесничества Института лесоведения РАН на западе Московской области [6, 8, 9] и Свердловского участкового лесничества Щёлковского УОЛХ МФ МГТУ на северо-востоке Подмосковья [4].

Выполненные исследования, позволяют сделать следующие выводы:

1. Опыт выращивания географических культур Бронницкого участкового лесничества показал, что в условиях сложных суборей, экотип лиственницы Кемпфера в чистых и смешанных насаждениях формирует устойчивые и высокопродуктивные насаждения с высокими запасами стволовой древесины.

2. Тип лиственнично-еловых лесных культур способствует формированию высокопроизводительных насаждений и крупномерной древесины лиственницы.

3. Не смотря на высокий запас, смешение лиственницы Кемпфера с сосной обыкновенной нецелесообразно по причине высокого светолюбия этих пород.

### **Литература**

1. Ирошников А.И. Лиственницы России. Биоразнообразие и селекция. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 182 с.

2. Мельник Л.П., Мерзленко М.Д. Динамика участия лиственницы в составе естественного возобновления за пределами её ареала // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2021. – №4 (52). – С. 19-31. DOI:10.25686/2306-2827.2021.4.19

3. Мельник П.Г., Карасев Н.Н., Лещёв Г.А. Популяционно-географическая изменчивость лиственницы в фазе приспевания // Леса Евразии – Белорусское Поозерье: Материалы XII Международной конференции молодых учёных. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – С. 189-191.

4. Мельник П.Г., Мерзленко М.Д., Лобова С.Л. Результат выращивания климатипов лиственницы в географических культурах северо-восточного Подмосковья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №2 (136). – С. 62-67.

5. Мерзленко М.Д., Бабич Н.А., Гаврилова О.И. Введение в экологию хвойных лесных культур. – Архангельск: САФУ, 2018. – 379 с.

6. Мерзленко М.Д., Коженкова А.А., Мельник П.Г. Рост хвойных интродуцентов в Западном Подмоскowie // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №5 (151). – С. 86-90.

7. Мерзленко М.Д., Мельник П.Г. Значение географических лесных культур в сохранении биологического разнообразия древесных растений // Биологическое разнообразие лесных экосистем. – М.: Типография Россельхозакадемии, 1995. – С. 325-327.

8. Мерзленко М.Д., Мельник П.Г., Глазунов Ю.Б., Коженкова А.А., Перевалова Е.А. Результаты изучения географических посадок сосны и лиственницы в Серебряноборском опытном лесничестве // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2020. – Т. 24. – № 6. – С. 34–43. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-6-34-43

9. Мерзленко М.Д., Мельник П.Г., Коженкова А.А. Результаты выращивания климатипов лиственницы в географических культурах Западного Подмосковья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №1 (159). – С. 72-77.

10. Тимофеев В.П. Лесные культуры лиственницы. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 216 с.

11. Melnik P.G., Karasyov N.N. Productivity of different larch types in Moscow region // Eurasian Forests – Hungarian Forests: Materials of the VI International Conference of Young Scientists. – M.: MSUF, 2006. – P. 83-85.

УДК 630:892.7 (571.6)

## **СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И РЕСУРСЫ КЕДРОВОГО СТЛАНИКА НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

**Нечаев А.А.**

680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, факс: (4212) 21-67 98,  
E-mail: [dvniilh@gmail.com](mailto:dvniilh@gmail.com)

Приведены данные по пищевым свойствам, распространению, местам произрастания, семенной продуктивности, биологическому запасу семян кедрового стланика *Pinus pumila* (Pall.) Regel на Дальнем Востоке России. Площадь зарослей кедрового стланика на территории Дальнего Востока составляет 25 млн га. Среднегодовой биологический запас семян оценивается в 2,5 млн т (сырой массы). В угодьях производственного (экономически доступного) фонда он составляет 250 тыс. т, а среднегодовой максимально возможный сбор – 75 тыс. т.

## **SEED PRODUCTIVITY AND RESOURCES OF SIBERIAN DWARF PINE *PINUS PUMILA* IN THE FAR EAST**

**Nechaev A.A.**

680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Far Eastern Forestry Research Institute,  
E-mail: [dvniilh@gmail.com](mailto:dvniilh@gmail.com)

The author gives information about food properties, distribution, seed productivity, biological yield of seeds of Siberian dwarf pine *Pinus pumila* (Pall.) Regel, growing in the Russian Far East in the territory 25 million h. The average annual biological yield of seeds is estimated to be at least 2,5 million t (crude weight). In the fields of the production fund it is 250 thousand t and maximum possible harvest is 75 thousand t.

**Род сосна** *Pinus* L. относится к семейству сосновые Pinaceae Spreng. ex Rudolphi и включает более 100 видов, распространенных в умеренной зоне и в горных областях субтропической зоны северного полушария. Виды рода *Pinus* L. отличаются от других родов сосновых игловидными листьями (хвоинками), расположенными на коротких побегах пучками по 2, 3 или 5 и снабженных при основании оберткой из чешуевидных низовых листьев. Соответственно количеству хвоинок в пучке различаются дву-,

трех- и пятихвойные сосны. Каждая хвоинка в сечении плоско-выпуклая или трехгранная, имеющая в средней жилке один или два проводящих пучка. Этот признак, наряду с другими, был положен в основу деления рода *Pinus* на два подрода: *Harpoxylon* (Koene) Pilg. – с одним сосудисто-волокнистым пучком и *Diploxylon* (Koene) Pilg. – с двумя пучками [1]. На Дальнем Востоке России к подроду пятихвойных сосен *Harpoxyylon* относятся кедр корейский (сосна корейская), кедровый стланик (сосна низкая) и кедр сибирский (сосна сибирская); к подроду двуххвойных сосен *Diploxylon* – сосна обыкновенная и сосна густоцветковая (с. могильная). Наиболее широко распространен на Дальнем Востоке кедровый стланик.

**Кедровый стланик** (сосна низкая) *Pinus pumila* (Pall.) Regel – ценнейшее пищевое, лекарственное, техническое, кормовое, декоративное и почвозащитное растение. Представляет большой интерес для заготовок пищевого сырья.

**Фитохимический состав и пищевые свойства.** С пищевыми и лечебными целями используют семена (орешки), шишки и хвою кедрового стланика. В очищенных ядрах семян содержится около 60 % жирного масла. Масло относится к первосортным растительным маслам и по пищевой ценности не уступает маслам из семян кедров сибирского и корейского. Кроме жирного масла в ядрах семян имеются крахмал (до 5,5 %), белки (8,4 %), сахара, витамины А, Б, Е, микроэлементы – марганец, медь, йод, цинк, минеральные соли, дубильные вещества [2, 8, 9, 14, 17, 19]. В семенах также содержится аргинин – ценная аминокислота. Семена используют в пищу в свежем и переработанном виде – для приготовления кедрового масла, орехового молока, ореховых сливок. Жмых, остающийся от переработки ядер на масло, может использоваться для приготовления тортов, халвы, начинки и обсыпки конфет, муки для печенья и других кондитерских изделий. Хвоя и почки содержат витамин С (до 280 мг%), каротин (до 25,4 мг%), витамин К, эфирное масло, фитонциды, дубильные вещества и используются для приготовления хвойных лечебных напитков, кваса и чая. Из молодых шишек можно приготовить витаминное варенье.

Семена кедрового стланика – ценный корм для лесных животных (бурых медведей, соболей, горностаев, белок, бурундуков, мышевидных грызунов и др.) и 30 видов птиц [7]. Основные потребители семян кедрового стланика из числа птиц на Дальнем Востоке – большой пестрый дятел, кедровка, пухляк, обыкновенный поползень, сибирская чечевица, щур, обыкновенный дубонос; второстепенные потребители – каменный глухарь, рябчик, большая горлица, черный дятел, сойка, сорока, большеклювая ворона, восточная черная ворона, ворон, вьюрок, китайская зеленушка, сибирский горный вьюрок, клест-еловик, белокрылый клест, обыкновенный снегирь, дальневосточный снегирь, серый снегирь; редкие потребители – белая куропатка, тундряная куропатка, малый острокрылый дятел, трехпалый дятел, обыкновенная чечевица, большие песочники.

Кедровка выполняет главную роль в распространении семян кедрового стланика.

**Кедровый стланик** (сосна низкая) *Pinus pumila* (Pall.) Regel (рисунки 1, 2). Сильно ветвистый крупный кустарник, стланик, иногда деревце с широко раскинутыми ветвями и искривленным, реже прямостоячим стволом высотой 4-5, изредка до 6-7 м и диаметром у шейки корня 10-12, иногда до 15-18 см; кора ветвей почти гладкая, темно-серая; листья (хвоинки) трехгранные, гладкие, сизо-зеленые, до 6-8 см длины и 0,5-0,8 мм ширины, собраны в пучках по 5; женские шишки созревают на второй год после «цветения», они мелкие, 4-5 см длины и 4 см ширины, яйцевидные, овальные, опадают закрытыми, с семенами; семена (орешки) темно-коричневые с тонкой деревянистой кожурой (скорлупой), овальные, 6-10 мм длины и 4-6 мм ширины. «Цветение» кедрового стланика происходит во второй половине июня, семена созревают в августе-сентябре следующего года.



Рисунок 1 – Кедровый стланик



Рисунок 2 – Шишки кедрового стланика

**Распространение, места произрастания.** Кедровый стланик широко распространен в горных районах Восточной Сибири и Дальнего Востока – от реки Лены и Западного Прибайкалья на западе до Камчатки и Курильских о-вов на востоке и от Приморья на юге до Чукотки на севере, а также фрагментарно в горных районах Северо-Восточного Китая (Большой и Малый Хинган), Кореи (гора Пхотесан) и Японии (о-в

Хоккайдо на высоте от 1000 м над ур. м., о-в Хонсю на высоте 2500-3250 м над ур. м.) [10, 11].

Кедровый стланик – растение чрезвычайно широкой экологической амплитуды: распространен на местообитаниях от песчаных наносов речных долин и морских побережий и торфяников на многолетней мерзлоте до горно-скелетных субстратов высокогорий. В материковой части ареала кедровый стланик выступает в качестве подлеска в темнохвойных и светлохвойных лесах равнин, низкогорий и среднегорий. Выше верхней границы леса кедровый стланик образует особую своеобразную монодоминантную формацию – кустарникообразные высокогорные леса. Отдельные участки зарослей кедрового стланика вклиниваются в лесной пояс по краям каменистых россыпей, а близ устья Амура, на Сахалине и Курильских о-вах выходит на береговые морские валы.

**Продуктивность и ресурсы.** Общая площадь зарослей кедрового стланика на территории Дальнего Востока России по данным лесного фонда на 01.01.2020 г. составляет 24903,2 тыс. га (25 млн га), в том числе на территории Камчатского края – 7805 тыс. га, Магаданской области – 7285 тыс. га, Хабаровского края – 5990,8 тыс. га, Чукотского автономного округа – 2223,4 тыс. га, Амурской области – 1271,3 тыс. га, Сахалинской области – 291 тыс. га, Приморского края – 36,4 тыс. га и Еврейской автономной области – 0,3 тыс. га [3].

Согласно ресурсно-производственной классификации запасы семян (орешек) кедрового стланика на Дальнем Востоке отнесены к ресурсу промышленного уровня во многих районах, концентрированные запасы его имеются во многих районах на достаточно больших площадях, однако на данный вид сырья осуществляются малые промышленные заготовки [5].

Растет кедровый стланик медленно, семеношение начинается с 20-30 лет и продолжается до глубокой старости – до 200 и более лет, однако высокое семеношение наблюдается между 60-100 годами. Урожайные годы повторяются через 1-3 года. За десятилетний период отмечаются 3-5 лет с промысловыми урожаями семян – до 100-250 кг/га, иногда до 500 кг/га и больше. Семенная продуктивность составляет от 20 до 125 кг/га, в среднем 70 кг/га. По данным А.Г. Измоденова, запас семян на всей площади составляют 1,4 млн т [4].

По данным Г.И. Сухомирова [13], общая площадь зарослей кедрового стланика на Дальнем Востоке России (вместе с Якутией) составляет 32358,2 тыс. га, средняя семенная продуктивность кедрового стланика – около 10 кг/га, в урожайные годы и в густых зарослях – 100 кг/га и более. Биологический запас семян кедрового стланика на этой площади оценен им в 330,4 тыс. т, в угодьях производственного фонда – 32,3 тыс. т, размер возможного сбора – 9,7 тыс. т (30 % урожая).

Средняя масса 1000 семян весит 98 г. В 1 кг содержится до 24 тыс. семян. На долю ядра приходится 43 %, а на долю скорлупы – 57 % от общей массы семян [16]. В целом, имеющиеся в научной литературе сведения о семенной продуктивности и запасах семян кедрового стланика на Дальнем Востоке весьма ограничены и не конкретизированы в пространстве и времени.

По данным автора статьи, средние многолетние показатели семенной продуктивности (урожайности) зарослей кедрового стланика составляют 80-120 кг/га (в среднем 100 кг/га) в редкостойных насаждениях с полнотой 0,3-0,4 и 150-250 кг/га (в среднем 200 кг/га) в ценозах с полнотой до 0,1-0,2 (редины, старые гари, вырубки, пустыри, опушки, каменистые склоны в гольцовом и подгольцовом поясах, заросли кустарников, приморские и речные берега, торфяники и др.), при густоте кустов 500-800 шт./га (в среднем 650 шт./га) и проективном покрытии заросли 40-70 %. Средняя масса одного семени в сыром состоянии составляет 0,129 г, средняя масса семян на одном кусте – 300 г (0,3 кг). В подгольцовом поясе семенная продуктивность кедрового стланика выше (в 4-5 раз) по сравнению с продуктивностью его в верхней границе леса и гольцовом поясе, а процент пустых семян в шишках – ниже в 2-3 раза [6].

Продуцирующая площадь угодий, пригодной для промышленной заготовки семян, составляет половину от общей площади зарослей кедрового стланика на Дальнем Востоке, т. е. в 12500 тыс. га (12,5 млн га). Среднемноголетняя величина семенной продуктивности (урожайности) семян кедрового стланика принята в 200 кг/га. Среднегодовой биологический запас семян (орешек) кедрового стланика на Дальнем Востоке оценивается, как минимум, в 2500 тыс. т (2,5 млн т) сырой массы или 2000 тыс. т (2 млн т) воздушно-сухой (80 % от сырой). В угодьях производственного фонда (на 1/10 относительно доступной для освоения ее части) биологический запас семян составляет 250 тыс. т сырой массы, а среднегодовой возможный сбор – 75 тыс. т (30 % урожая). Из общего биологического запаса семян 800 тыс. т сосредоточено на территории Камчатского края, 720 тыс. т – Магаданской области, 600 тыс. т – Хабаровского края, 230 тыс. т – Чукотского автономного округа, 115 тыс. т – Амурской области, 30 тыс. т – Сахалинской области и 5 тыс. т – Приморского края (табл. 1). На территории Еврейской автономной области биологический запас семян кедрового стланика производственного значения не имеет.

Таблица 1 – Биологические запасы семян (орешек) кедрового стланика на территории Дальнего Востока России

Субъект Российской Федерации	Биологический запас, тыс. т	
	на всей территории	в производственном фонде
Камчатский край	800	80/24,0
Магаданская область	720	72/21,6
Хабаровский край	600	60/18,0
Чукотский автономный округ	230	23/6,8
Амурская область	115	11,5/3,45
Сахалинская область	30	3/0,9
Приморский край	5	0,5/0,1
Всего	2500	250/75,0

Примечание: В графе «в производственном фонде» перед чертой – биологический запас в производственном фонде (на 1/10 относительно доступной для освоения её части), за чертой – максимально возможный сбор (потенциальный сырьевой запас); данные по запасам семян приведены в сырой массе.

**Нормативы учета и заготовки семян (орешек) кедрового стланика.** Методы выявления, учета и оценки качественных и количественных характеристик продуктивных лесных участков, пригодных для заготовки семян кедрового стланика, определения показателей его семенной продуктивности, расчетного (возможного) сбора на Дальнем Востоке не проводились. Известны лишь две упрощенные нормативные таблицы.

Для определения хозяйственного урожая семян кедрового стланика в условиях Приохотья (Хабаровский край) В.В. Острошенко составлена нормативная таблица, входом в которую являются 6 типов лиственничников и 3 типа ельников [15]. Для Камчатского края приведена вторая нормативная таблица, разработанная сотрудниками ДальНИИЛХ, по определению урожайности и расчетного сбора семян зарослей кедрового стланика в зависимости от полноты зарослей, а также редкостойных древостоев лиственницы, березы каменной и березы плосколистной с полнотой 0,3, где кедровый стланик образует кустарниковый ярус [15].

В рамках проработки темы по пищевым лесным ресурсам автором статьи разработаны нормативы учета и заготовки семян кедрового стланика на Дальнем Востоке (табл. 2).



Таблица 2 – Нормативы учета и заготовки семян кедрового стланика на Дальнем Востоке

Категория земель (полнота)	Продуктивность, кг/га		
	Возможный сбор, кг/га		
	при степени проективного покрытия, %		
	10-40	41-70	71-100
	при степени густоты кустов, шт./100 м <sup>2</sup>		
	1-4	5-8	9-12
Насаждения (0,3-0,4)	<u>30-70</u> 10-20	<u>80-120</u> 25-35	<u>130-200</u> 40-60
Редины (0,1-0,2)			
Гари, вырубки, пустыри, опушки, прогалины, каменистые склоны, заросли кустарников, приморские и речные берега, торфяники (до 0,1)	<u>60-140</u> 20-40	<u>150-250</u> 45-75	<u>260-450</u> 80-150

Нормативы учета и заготовки семян включают таксационные характеристики лесных участков (основные лесные формации Дальнего Востока, исходные хозяйственные группы типов леса, типы леса, категории земель, полнота), показатели семенной продуктивности (в сырой массе) и расчетного (возможного) сбора по трем градациям степени проективного покрытия (10-40 %, 41-70 % и 71-100 %) и по трем группам густоты зарослей (шт./100 м<sup>2</sup>) – минимальная, средняя и максимальная, а также сроки и периодичность заготовки пищевого сырья. К продуктивным лесным участкам, пригодным для промысловых заготовок, отнесены уголья, где среднемолодничья урожайность семян кедрового стланика – от 30 кг/га и более (в сырой массе) и при степени проективного покрытия зарослей от 10 % и более. Перечень исходных хозяйственных групп типов леса и типов леса с участием зарослей кедрового стланика составлен с использованием «Справочников» для таксации лесов Дальнего Востока [11, 12, 18] и представлен ниже.

**Перечень исходных хозяйственных групп типов леса и типов леса с участием зарослей кедрового стланика:**

**Ельники высокогорные:** ельник кедровостланиковый.

**Ельники горные зеленомошные:** ельник зеленомошно-кедровостланиковый, е. кедровостланиково-зеленомошно-брусничный.

**Ельники горные травяно-кустарниковые:** ельник кустарниково-разнотравный, е. травяно-кустарниковый.

**Ельники горные кустарниково-моховые:** ельник травяно-кустарниковый, е. кустарниково-моховой.

**Лиственничники горные кустарничково-лишайниковые:** лиственничник кедровостланиковый, л. лишайниково-бруснично-шикшевый, л. лишайниково-брусничный.

**Лиственничники горные бруснично-багульниковые:** лиственничник багульниково-брусничный, л. брусничный, л. разнотравно-брусничный, л. кустарниковый, л. багульниковый.

**Лиственничники горные травяные:** лиственничник кустарниковый.

**Лиственничники горные травяно-моховые:** лиственничник зеленомошно-брусничный, л. кустарниково-моховой, л. зеленомошный, л. бруснично-багульниковый.

**Лиственничники горные крупнокустарниковые:** лиственничник кедровостланиково-брусничный, л. ерничково-кедровостланиково-брусничный, л. багульниковый.

**Лиственничники горные зеленомошные:** лиственничник бруснично-зеленомошный, л. бруснично-багульниковый, л. багульниково-зеленомошный.

**Лиственничники долинно-равнинные травяно-моховые:** лиственничник кустарниково-разнотравный, л. кустарниково-сфагновый.

**Сосняки горные кустарниково-лишайниковые:** сосняк кедровостланиковый, с. кедровостланиково-лишайниковый.

**Сосняки горные брусничные:** сосняк брусничный, с. ольховниково-брусничный, с. кедровостланиково-брусничный, с. бруснично-багульниковый.

**Сосняки долинно-равнинные бруснично-травяно-багульниковые:** сосняк багульниково-брусничный, с. лишайниково-брусничный, с. ольховниково-брусничный.

**Каменноберезники высокогорные кустарниковые:** каменноберезник кустарниковый, к. кедровостланиковый, к. ерничково-кедровостланиковый, к. кустарниковый.

**Каменноберезники горные кустарниково-травяные:** каменноберезник кустарниково-травяной, к. кустарниковый, к. кедровостланиковый.

**Кедровостланики кустарниковые:** кедровостланик кустарниково-черничный, к. кустарничково-черничный, к. багульниково-брусничный, к. лишайниково-багульниково-брусничный, к. кустарниковый, к. ерничковый.

**Сроки и периодичность заготовки семян.** Шишки с семенами созревают в августе. Урожай повторяется через 1-3 года. В течение 10 лет отмечается от 3 до 5 урожайных лет с промысловыми урожаями семян. При правильных заготовках возможен сбор семян на одних и тех же

участках. Размер возможного сбора – 30 % урожая, 70 % следует оставлять на корм диким животным и для возобновления кедрового стланика.

**Правила сбора, заготовки и хранения семян кедрового стланика.** Зрелые шишки с семенами заготавливают в период их полного созревания в августе. Показатель зрелости – побуревшие или пожелтевшие шишки, которые при легком встряхивании кустов начинают опадать. У созревшей шишки чешуи не отворачиваются, как у других сосен, а, наоборот, сжимаются, и как бы выдавливают семена. Задерживаться со сбором шишек не стоит, так как семена кедрового стланика – важный корм для лесных животных и птиц. Чтобы шишки опали на землю, кусты и ветки нужно хорошенько потрясти. Шишки собирают и затем перерабатывают на семена, дробя приспособлением в виде валька и отсеивая от шелухи. Очищенные семена следует рассыпать слоем до 10 см на брезенте или пологе и сушить на солнце, часто перемешивая, 15-20 дней. Чем продолжительнее сушка, тем менее твердой становится скорлупа. В пасмурные и дождливые дни орехи слоем 3-4 см можно сушить на печке или в электросушилках. Важно чтобы температура не поднималась выше 40 °С. При более высокой температуре ядра сморщиваются, и семена теряют аромат и вкус. Готовые семена усыхают по сравнению со свежесобранными на 20 %. Готовность к хранению семян определяют по звуку. Если, набрав в горсть и высыпав их, вы слышите характерный звонкий стук, семена готовы. По окончании сушки семена следует поместить на хранение в мешки из плотной бумаги или ткани, материал которых хорошо пропускает воздух. Хранят семена в сухом прохладном помещении при влажности 12-14 %. При температуре 3-12 °С они нормально хранятся в течение года, а при 0-3 °С – в течение 3-4 лет.

### **Литература**

1. Бобров Е. Г. Лесообразующие хвойные СССР. Л.: Наука, 1978. 189 с.
2. Вишневский М.В. Готовим из дикоросов. Деревья и кустарники / под ред. Н.Г. Замятиной. М.: РГ-Пресс, 2019. 496 с.
3. ГЛР по ДФО. Форма № 2. Электронный ресурс
4. Измоденов А.Г. Продовольственные растения лесов Дальнего Востока и проблемы их рационального использования): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Хабаровск, 1997. 58 с.
5. Измоденов А.Г., Бабурин А.А., Далин И.В. Ресурсная и производственная оценка природных пищевых растений // Экономическая оценка эффективности освоения недревесных биологических ресурсов суши Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 65-85.
6. Нечаев А.А. Кедровый стланик на Дальнем Востоке: пищевые свойства, семенная продуктивность, ресурсы // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы XXIV

Междунар. науч. конф. Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2021. С.87-90.

7. Нечаев В.А., Нечаев А.А. Птицы – потребители и распространители семян хвойных пород на Дальнем Востоке // Рус. орнитол. журн. 2020. Т. 29. № 2010. С. 5843-5863.

8. Прогунков В.В. Пищевые дикорастущие растения вокруг нас. Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2011. 186 с.

9. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Часть I – Семейства Lусорodiaceae – Eрhedraceae, часть II – Дополнения к 1 – 7-му томам. СПб: Мир и семья-95, 1996. 571 с.

10. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: В 8 т. / отв. ред. С.С. Харкевич. Л.: Наука, 1989. Т. 4. 380 с.

11. Справочник для таксации лесов Дальнего Востока / отв. сост., ред. В.Н. Корякин. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1990. 526 с.

12. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока / отв. сост., ред. В.Н. Корякин. Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2010. 527 с.

13. Сухомиров Г.И. Таежное природопользование на Дальнем Востоке России. Хабаровск: РИОТИП, 2007. 384 с.

14. Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д., Нечаев А.А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск: Артек-Медиа, 2004. 520 с.

15. Таксационный справочник по лесным ресурсам России (за исключением древесины) / Л.Е. Курлович, В.Н. Косицын. Пушкино: ВНИИЛМ, 2018. 282 с.

16. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга. Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости, 2009. 272 с.

17. Усенко Н.В. Дары Уссурийской тайги. Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости», 2011. 352 с.

18. Хозяйственные группы типов леса и схемы систем лесохозяйственных мероприятий для южной части Дальнего Востока, включая зону БАМ (нормативные материалы) / сост. К.П. Соловьев [и др.]. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1981. 48 с.

19. Шретер А.И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. М.: Медицина, 1975. 328 с.

УДК 630:892.7 (571.6)

## **РЕСУРСЫ ЛЕЩИНЫ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

**Нечаев А.А.**

680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, факс: (4212) 21-67 98,

E-mail: [dvniilh@gmail.com](mailto:dvniilh@gmail.com)

Приведены данные по пищевым свойствам, распространению, местам произрастания, ореховой продуктивности, биологическому запасу орехов лещины маньчжурской *Corylus mandshurica* Maxim. и лещины разнолистной *C. heterophylla* Fisch. ex Trautv. на Дальнем Востоке России. Площадь продуцирующих угодий лещины (обоих видов) составила 800 тыс. га. Среднемноголетняя величина урожайности орехов оценена в 130 кг/га. Среднегодовой биологический запас орехов лещины на Дальнем Востоке оценивается в 100 тыс. т (сырой массы). В угодьях производственного (экономически доступного) фонда он составляет 20 тыс. т, а среднегодовой максимально возможный сбор – 10 тыс. т.

## HAZEL RESOURCES IN THE FAR EAST

**Nechaev A.A.**

680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Far Eastern Forestry Research Institute,  
E-mail: [dvniilh@gmail.com](mailto:dvniilh@gmail.com)

The author gives information about food properties, distribution, places of growth, nut productivity, biological yield of nuts of *Corylus mandshurica* Maxim. and *C. heterophylla* Fisch. ex Trautv., growing in the Russian Far East. The area of producing lands of hazel (both types) amounted to 800 thousand h. The average annual nut productivity is estimated at 130 kg/h., biological yield of nuts – 100 thousand t (crude weight). In the fields of the production fund it is 20 thousand t and maximum possible harvest is 10 thousand t.

**Род лещина** *Corylus* L. семейства Березовые Betulaceae S.F. Gray включает около 20 видов, распространенных в умеренных областях Евразии и Северной Америки. В Европе и европейской части России произрастает лещина обыкновенная *Corylus avellana* L. На Дальнем Востоке России в Приморье и Приамурье распространены лещина маньчжурская *Corylus mandshurica* Maxim. и лещина разнолистная *C. heterophylla* Fisch. ex Trautv.

**Лещина** – ценное пищевое, пыльценосное, лекарственное, кормовое, техническое, почвозащитное и декоративное растение. Орехи ее – ценный пищевой ресурс для человека и обитателей кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока.

**Фитохимический состав и полезные свойства.** С пищевыми целями используют плоды (орехи) и молодые листья лещины. Листья содержат эфирное масло, в его составе пальмитиновую кислоту, дубильные вещества, флавоноиды, углеводы (сахарозу), витамин С, каротин. В ядрах орехов содержится жирное масло (до 50-60 %), эфирное масло, содержащее ненасыщенные и насыщенные кислоты, белки (до 15-18 %), углеводы (до 10-16 %), биотин, каротин, витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Е, Н, РР, соли железа и кальция [23, 12, 17, 11, 21, 1]. Ядра орехов используют в

пищу в свежем, сушеном и поджаренном (каленом) виде. Из орехов получают масло и халву, их также используют для приготовления кондитерских изделий – вафель, печенья, тортов, начинки для конфет и шоколада, орехового молока, сливок. Масло, обладающее высокими вкусовыми качествами и приятным ароматом, применяется в пищевой промышленности, а также в парфюмерии и медицине. Жмых, остающийся от ядер после извлечения из них масла, используется для приготовления халвы. Молодые листья используют для приготовления голубцов, супов и как суррогат чая.

Орехи обоих видов лещины на Дальнем Востоке собираются местным населением и служат основной пищей белок, бурундуков, мышевидных грызунов, птиц, которые массово поедают их даже в стадии молочной спелости. Орехи часто повреждаются личинками слоников

Лещина представляет большой интерес для пчеловодства как первостепенный ранневесенний пыльценос. Одно растение за период цветения образует до 40-60 г пыльцы. Как известно, в качестве кормового запаса на зиму пчелы заготавливают пергу, вырабатывая ее из пыльцы (обножки). Высокая пищевая ценность и биологическая активность пыльцы и перги послужили основанием для применения их в медицине и диетическом питании [8].

В коре лещины содержатся дубильные вещества (до 7-10 %) и красящие вещества желтых тонов, в листьях и обертках орехов – таниды (до 12-15 %). В связи с чем сырье пригодно для дубления кожи высокого качества [12]. Облиственные ветки идут на корм домашних и диких копытных животных (пятнистых оленей, горалов).

Лещина – ценная порода в качестве подлеска, для защитных и живых изгородей, лесомелиоративных посадок с целью борьбы с оврагами, закрепления почв на склонах, укрепления откосов, берегов рек и каналов. Заросли лещины привлекают птиц и служат местом их гнездования. Возобновляется лещина семенами, пневой и корневой порослью. Разводят ее семенами и вегетативно: отводками, делением кустов, корневыми отпрысками, весенними и осенними черенками, а также пересадкой дичков. Вид достаточно зимостойкий, может представлять определенный интерес для гибридизации с культурными сортами, а также для интродукции в другие регионы страны.

На Дальнем Востоке России растут два вида лещины: **лещина маньчжурская** и **лещина разнолистная** [13, 20, 7]. Лещина короткотрубчатая *Corylus brevitiba* Kom., описанная В.Л. Комаровым в качестве самостоятельного вида в 1920 г. из Амурской области с верховий р. Томи (бассейн р. Зеи), в настоящее время признана систематиками естественным гибридом двух предыдущих видов. Как показал анализ многочисленного материала, короткотрубчатые экземпляры попадают по

всему ареалу лещины маньчжурской, причем наблюдаются все переходы от короткотрубчатых (1,5 см длины) до длиннотрубчатых (5 см длины).

**Лещина маньчжурская** *Corylus mandshurica* Maxim. (рис. 1). Кустарник до 3-4 (5) м высоты и до 2-3 (4) см в диаметре со светло-серой корой; ветки светло-бурые; листья 7-10 см длины, округло-эллиптические, в верхней части лопастно-острозубчатые; мужские сережки 4-5 см длины, бурые; женские сережки при цветении скрыты в почках, с выступающими розовыми рыльцами; плод – орех, полностью покрытый листоватой узкотрубчатой оберткой (плюской) до 5-6 см длины, опушенной рыжеватыми колючими щетинками; орех 12-15 мм в диаметре, продолговатый, остроконечный, с тонкой кожурой, съедобный. Цветение в юге ареала в марте, в более северных районах – в апреле, задолго до появления листьев; плоды созревают во второй половине августа – начале сентября, опадают вместе с обертками. Сбор орехов лещины маньчжурской для человека затруднен из-за колючей обертки плодов и большой высоты кустов.



Рисунок 1 – Лещина маньчжурская

**Распространение, места произрастания.** Лещина маньчжурская встречается на Дальнем Востоке в Приморье, на юге Приамурья (вверх по Амуру доходит до долины р. Зея, вниз по Амуру – до оз. Кизи у села Мариинское); общее распространение: Северо-Восточный Китай, Корея, Япония – Хоккайдо, Хонсю [13, 20, 24]. Растет одиночно или группами в подлеске смешанных широколиственных, кедрово-широколиственных, темнохвойно-лиственных и производных от них лиственных лесах, в том числе на северных склонах в дубняках, поднимаясь в горы до 700 м над уровнем моря. В прогалинах, на опушках, гарях и вырубках горных лесов



образует густые, труднопроходимые заросли. Лещина маньчжурская требовательна к плодородию и влажности почвы.

**Лещина разнолистная** *Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv. (рис. 2). Кустарник до 1,5-2 (3) м высоты и 1,0-2,5 (3,0) см в диаметре; старые стволы с темно-серо-бурой, слегка шелушащейся корой; ветки голые, бурые; листья 6-11 см длины и 5,5-10 см ширины, широко-обратнояйцевидные, округлые или округло-эллиптические, в верхней части усеченные и неглубоко-трехлопастные, в основании слегка сердцевидные, неравнозубчатые; мужские сережки до 4 см длины, 4-6 см толщины, бледно-коричневые; женские сережки во время цветения скрытые в почках, с выступающими малиновыми рыльцами; обертка (плюска) колокольчатая с 2 лопастями, не полностью прикрывающая орех, голая или бархатисто-опушенная; орех 13-18 мм в диаметре, сплюснуто-шаровидный, съедобный. Цветение в марте – апреле, также как у лещины маньчжурской, задолго до появления листьев; орехи созревают во второй половине августа – начале сентября и выпадают или легко освобождаются из оберток. Морозоустойчивый и засухоустойчивый вид. Представляет большую научную ценность как компонент при гибридизации с целью выведения морозоустойчивых гибридов. В культуре вне ареала встречается редко, в основном в ботанических учреждениях. Представляет интерес для интродукции в среднюю зону европейской части страны, на Урал, в Сибирь и Среднюю Азию.



Рисунок 2 – Лещина разнолистная

**Распространение, места произрастания.** Лещина разнолистная произрастает на Дальнем Востоке в Приморье, на юге Приамурья (вверх по Амуру доходит до р. Зея, вниз по Амуру – до села Малмыж); общее распространение: Монголия, Северо-Восточный Китай, Корея, Япония –



Хоккайдо, Хонсю, Кюсю [13, 20, 24]. Растет группами и зарослями на опушках, вырубках, гарях, возвышенных релках среди речных долин, по склонам холмов. Один из характерных элементов кустарникового яруса умеренно сухих дубовых и дубово-черноберезовых лесов и редин, нередок в производных от них кустарниковых зарослях, где часто доминирует, реже встречается на южных склонах в хвойно-широколиственных лесах. Почти не заходит в горные леса с преобладанием хвойных пород. Выше 300-500 м над уровнем моря не поднимается. На заболоченных и избыточно влажных почвах не растет. Мирится с сухими, малоплодородными суглинистыми и супесчаными почвами, но предпочитает свежие, богатые гумусом почвы. Светолюбива, морозоустойчива и засухоустойчива.

**Продуктивность и ресурсы.** Имеющиеся в научной литературе сведения об ореховой продуктивности и ресурсах лещины в России и на Дальнем Востоке весьма ограничены. Урожайность орехов лещины изменчива по годам в широких пределах в зависимости от возраста растения, специфики его местообитания и погодных условий.

Наиболее изучена в ресурсном отношении лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), произрастающая в европейской части России и на Кавказе и наиболее близкая к дальневосточной лещине разнолистной. Широко распространена в подлеске хвойно-широколиственных, широколиственных и еловых лесов с примесью дуба. На Кавказе обычна в дубовых, буковых, грабовых и других широколиственных лесах, поднимается в горы до 2000-2300 м над ур. м., часто образует плотные заросли. Начало цветения и плодоношения наступает у растения, выросших из семян на 6-7 году жизни, у растений вегетативного происхождения – на 3-4 год. Орехи имеют хорошую всхожесть, следующей весной, как правило, прорастают. Сеянцы начинают плодоносить на 5-10-й год. Общая продолжительность жизни куста – 60-80 лет. В природе размножается преимущественно вегетативным путем: корневыми отпрысками и пневой порослью.

Период наилучшего плодоношения лещины обыкновенной характерен для растений в возрасте 10-20 лет. Обильные урожаи обычно наблюдаются один раз в 3-4 года. Наибольшей величиной урожайности и стабильностью плодоношения отличаются заросли лещины на богатых достаточно увлажненных почвах, освещенных открытых местообитаниях или в насаждениях с полнотой до 0,3-0,4. Величина урожайности орехов лещины обыкновенной колеблется в разных регионах России в широких пределах – от 40 до 500 (1000) кг/га [10, 2, 3]. Среднемноголетние величины урожайности лещины увеличиваются от северных границ ареала (50-100 кг/га) до южных границ (200-400 кг/га). Урожайные годы чередуются с малоурожайными, в отдельные годы плодов не бывает совсем. Биологический запас плодов лещины обыкновенной в России в

среднеурожайный год определен в 925,6 тыс. т, площадь угодий – 3036,8 тыс. га, средняя урожайность – 300 кг/га [3]. По данным Егошиной Т.Л. [3], биологический запас плодов лещины маньчжурской и лещины разнолистной на Дальнем Востоке составляет 67,1 тыс. т, площадь угодий – 3015,5 тыс. га, средняя урожайность – 220-250 кг/га; в Приморском крае сосредоточено 36,0 тыс. т, в Хабаровском крае – 31,1 тыс. т [3].

Согласно ресурсно-производственной классификации запасы орехов лещины на Дальнем Востоке отнесены к ресурсу сравнительно низкого промышленного уровня; растения рассредоточены по территории, сообщества расстроены заготовками [6].

По данным А.Г. Измоденова [4], в характерных для лещины местах произрастания на Дальнем Востоке насчитывается до 5 тысяч стволиков на гектаре, в исключительных случаях – до 10-12 тысяч. Такое скопление свойственно разреженным древостоям. Обычное же число стволиков в лещиновых типах леса – 1-2 тысячи. Цветут и плодоносят не все стволики, в лучшем случае каждый второй, а в густых зарослях – один из десяти [4].

Плодоносят стволики лещины с 2-4-летнего возраста. С гектара сплошных зарослей можно собрать 60-100 кг орехов в скорлупе [16, 20]. В течение 10 лет у лещины бывает в среднем пять урожаев орехов, имеющих промысловое значение. По данным А.Г. Измоденова [5]. в эти пять лет расчетный сбор плодов составляет в зависимости от проективного покрытия (11-20 %, 21-40 %, 41-70 % и 71-100 %) следующие значения: для лещины разнолистной: 10 кг/га, 30 кг/га, 50 кг/га, 70 кг/га; для лещины маньчжурской: 10 кг/га, 30 кг/га и 30 кг/га. В остальные годы урожай настолько мал, что лесные животные (бурундуки и белки) почти все орехи поедают еще в стадии молочно-восковой спелости и к моменту вызревания они остаются на кустах единично.

Биологический запас плодов лещины (обоих видов) оценивается Г.И. Сухомировым, как минимум, в 30 тыс. т, в угодьях производственного фонда – 15 тыс. т; расчетный сбор – 5 тыс. т [16]. Среднегодовой фактический сбор плодов неизвестен. Плоды лещины маньчжурской и лещины разнолистной в настоящее время заготавливаются только местным населением для личных нужд и продажи на рынках. Хотя в середине 1980-х годов прошлого века только в Уссурийском и Михайловском районах Приморского края в урожайные годы лесхозы и заготконторы Приморского треста КЗПХ заготавливали по 200-250 т орехов лещины.

По данным автора статьи, в урожайные годы количество орехов **лещины маньчжурской** на одном стволике составляет в среднем 15-30 шт., масса одного ореха в сыром состоянии – 1,1 г, в воздушно-сухом – 0,8 г, выход сухого сырья – 70 %. Масса ядра и скорлупы одного ореха лещины маньчжурской в воздушно-сухом состоянии составляет в среднем по 0,4 г. Количество орехов **лещины разнолистной** на одном стволике составляет 3-10 шт., масса одного ореха в сыром состоянии – 2,4 г, в

воздушно-сухом – 1,8 г (в два раза больше, чем у лещины маньчжурской), выход сухого сырья – 74 %. Масса ядра одного ореха в воздушно-сухом состоянии составляет в среднем 0,4 г (также как у лещины маньчжурской), а скорлупы – 1,33 г (в 3,5 раза больше, чем у лещины маньчжурской) [8, 9]. В итоге, усредненная масса одного ореха в сыром состоянии (обоих видов) составляет 2 г, усредненная масса орехов на одном стволике – 20 г.

Средние многолетние показатели ореховой продуктивности лещины маньчжурской и лещины разнолистной составляют 60-140 кг/га (в среднем 100 кг/га) в насаждениях с полнотой 0,3-0,4 и 90-170 кг/га (в среднем 130 кг/га) в ценозах с полнотой до 0,1-0,2 (редины, старые гари, вырубки, пустыри, опушки, прогалины, заросли кустарников, каменистые склоны в долинах рек), при густоте стволиков 3000-7000 шт./га (в среднем 5000 шт./га) и проективном покрытии заросли 40-70 % [8, 9].

Среднегодовой биологический запас орехов лещины (обоих видов) на Дальнем Востоке оценивается, как минимум, в 100 тыс. т сырой массы или 70 тыс. т воздушно-сухой (70 % от сырой). Площадь продуцирующих угодий зарослей лещины принята в 800 тыс. га. Среднемноголетняя величина ореховой продуктивности лещины принята в 130 кг/га [8, 9]. В угодьях производственного фонда (на 1/5 относительно доступной для освоения ее части) биологический запас орехов составляет 20 тыс. т сырой массы, а среднегодовой возможный сбор – 10 тыс. т (50 % урожая). Из всего биологического запаса орехов лещины на Дальнем Востоке 60 тыс. т сосредоточено на территории Приморского края, 25 тыс. т – Хабаровского края, 10 тыс. т – Амурской области и 5 тыс. т – Еврейской автономной области (табл. 1).

Таблица 1 – Биологические запасы орехов лещины на Дальнем Востоке России

Субъект Российской Федерации	Биологический запас, тыс. т	
	на всей территории	в производственном фонде
Приморский край	60	12/6
Хабаровский край	25	5/2,5
Еврейская автономная область	5	1/0,5
Амурская область	10	2/1
Всего	100	20/10

Примечание – В графе «в производственном фонде» перед чертой – биологический запас в производственном фонде (на 1/5 относительно доступной для освоения ее части), за чертой – максимально возможный сбор (потенциальный сырьевой запас); данные по запасам орехов приведены в сырой массе.

**Нормативы учета и заготовки орехов лещины.** Методам выявления, учета и оценки качественных и количественных характеристик продуктивных лесных участков, пригодных для заготовки орехов лещины обыкновенной, определения показателей ее ореховой продуктивности, расчетного (возможного) сбора посвящено ряд методических публикаций и нормативов, разработанных для районов ее распространения в европейской части России [18, 19]. Для районов Дальнего Востока известна лишь одна упрощенная нормативная таблица А.Г. Измоденова для определения расчетного сбора орехов лещины маньчжурской и лещины разнолистной, входом в которую является четырехбальная шкала степени проективного покрытия: 11-20 %, 21-40 %, 41-70 % и 71-100 % [13, 5, 14].

В рамках проработки темы разработаны нормативы учета и заготовки орехов лещины (обоих видов) на Дальнем Востоке (табл. 2).

Таблица 2 – Нормативы учета и заготовки орехов лещины маньчжурской и лещины разнолистной на Дальнем Востоке России

Категория земель (полнота)	<u>Продуктивность, кг/га</u> возможный сбор, кг/га при степени проективного покрытия, %		
	10-40	41-70	71-100
	при степени густоты стволиков, шт./100 м <sup>2</sup>		
	10-20	30-70	80-120
Насаждения (0,3-0,4)	<u>10-50</u> 5-25	<u>60-140</u> 30-70	<u>150-250</u> 75-125
Редины (0,1-0,2)  Гари, вырубки, пустоши, опушки, прогалины, релки среди речных долин, каменистые склоны, заросли кустарников (до 0,1)	<u>20-80</u> 10-40	<u>90-170</u> 45-85	<u>180-400</u> 90-200

Нормативы учета и заготовки включают таксационные характеристики лесных участков (основные лесные формации Дальнего Востока, исходные хозяйственные группы типов леса, типы леса, категории земель, полнота), показатели ореховой продуктивности (в сырой массе) и расчетного (возможного) сбора по трем градациям степени проективного покрытия (10-40, 41-70 и 71-100 %) и по трем группам густоты зарослей (10-20, 30-70

и 80-120 шт./100 м<sup>2</sup>) – минимальная, средняя и максимальная, а также сроки и периодичность заготовки пищевого сырья. К продуктивным лесным участкам, пригодным для промысловых заготовок, отнесены угодья, где среднемноголетняя ореховая продуктивность лещины составляет от 10 кг/га и более (в сырой массе) и при степени проективного покрытия зарослей от 10 % и более. Перечень хозяйственных групп типов леса и типов леса составлен с использованием «Справочников» для таксации лесов Дальнего Востока [22, 14, 15] и приведен ниже.

**Перечень исходных хозяйственных групп типов леса и типов леса с участием зарослей лещины маньчжурской и лещины разнолистной:**

**Горные широколиственно-кедровые леса леспедецево-рододендроновые с дубом:** кедровник рододендроново-лещиновый с дубом и пихтой, к. лещиново-леспедецевый с липой и дубом)

**Горные широколиственно-кедровые леса лещиновые с березой желтой:** кедровник лещиновый с липой, дубом и пихтой, к. рододендроново-лещиновый, к. кустарниковый с березой желтой, пихтой и липой, к. чубушниково-актинидиевый с березой желтой и липой)

**Горные широколиственно-кедровые леса кленово-лещиновые:** кедровник кустарниковый с березой желтой и елью, к. кленово-лещиновый с пихтой, липой и дубом, к. лещиново-папоротниковый с пихтой и елью

**Долинные широколиственно-кедровые леса с ильмом:** кедровник кустарниковый с ильмом, ясенем и елью, к. лещиново-чубушниковый, к. лещиново-папоротниковый с ильмом

**Долинные широколиственно-кедровые леса с ясенем:** кедровник лещиново-чубушниковый

**Желтоберезники равнинные:** желтоберезник кустарниковый, ж. лещиново-чубушниковый, ж. лещиново-папоротниковый

**Дубняки горные лещиновые с березой черной и ясенем:** дубняк лещиново-парковый, д. лещиновый, д. лещиново-леспедецевый, д. кустарниковый, д. кустарниково-разнотравный, д. лещиново-полынный

**Дубняки горные кустарниковые с кедром:** дубняк леспедецево-кустарниковый, д. кустарниковый

**Дубняки равнинные леспедецево-лещиновые:** дубняк кустарниковый, д. лещиновый, д. лещиново-разнотравный, д. лещиново-орляковый, д. леспедецево-орляковый, д. лещиново-равнинный, д. лещиново-разнотравный с осинкой

**Черноберезники равнинные:** черноберезник лещиново-разнотравный, ч. лещиновый

**Горно-долинные кустарниково-травяно-папоротниковые ясенево-ильмовые леса:** ясенежник лещиново-чубушниковый

**Ясеневики долинные травяно-кустарниковые:** ясенежник лещиново-чубушниковый

**Белоберезники равнинные:** белоберезник лещиновый

### **Осинники равнинные: осинник лещиново-кустарниковый**

**Сроки и периодичность заготовки орехов лещины.** Сроки созревания и заготовки орехов лещины: во второй половине августа – начале сентября. В течение 10 лет отмечается 5 лет с промысловыми урожаями орехов. При правильных заготовках возможен сбор орехов на одних и тех же участках. При заготовке орехов следует оставлять до 50 % от их общего количества на корм диким животным и для возобновления лещины

**Правила сбора, заготовки и хранения плодов лещины.** Орехи лещины заготавливают в период их полного созревания – с середины августа до начала сентября. Показатель зрелости – побуревшие или пожелтевшие обертки, из которых при легком встряхивании кустов орехи начинают выпадать. Однако задерживаться со сбором тоже не стоит, так как орехи – продукт популярный, поэтому и висячие на кусте, и осыпавшиеся с удовольствием растащат по своим зимним кладовым всякие грызуны и птицы. Чтобы орехи попадали на землю, кусты нужно хорошенько потрясти. Через день-два после сбора орехи надо очистить от оставшихся оберток, рассыпать слоем до 10 см на брезенте или пологе и сушить на солнце, часто перемешивая, 15-20 дней. Чем продолжительнее сушка, тем менее твердой становится скорлупа. В пасмурные и дождливые дни орехи слоем 3-4 см можно сушить на печке или в электросушилках для грибов, овощей и фруктов. Важно чтобы температура не поднималась выше 40 °С. При более высокой температуре ядра орехов сморщиваются и теряют аромат и вкус. Готовые орехи усыхают по сравнению со свежесобранными на 30 %. Готовность к хранению орехов определяют по звуку. Если, набрав в горсть и высыпав их, вы слышите характерный звонкий стук, орехи готовы. По окончании сушки орехи следует поместить на хранение в мешки из плотной бумаги или ткани, материал которых хорошо пропускает воздух. Хранят орехи в сухом прохладном помещении при влажности 12-14 %. При температуре 3-12 °С они нормально хранятся в течение года, а при 0-3 °С – в течение 3-4 лет. Высушенные орехи без скорлупы (ядра) следует хранить в плотно закупоренной стеклянной банке в темном прохладном месте. Можно сложить очищенные орехи (ядра) в пакет и отправить в холодильник. Однако даже при таком хранении орешки способны сохранить свои полезные свойства не более полугода.

### **Литература**

1. Вишневский М.В. Готовим из дикоросов. Деревья и кустарники / под ред. Н.Г. Замятиной. М.: РГ-Пресс, 2019. 496 с.
2. Губанов И.В., Крылова И.Л., Тихонова В.Л. Дикорастущие полезные растения СССР. М.: Мысль, 1976. 360 с.
3. Егошина Т.Л. Недревесные растительные ресурсы России. М.: НИИ-Природа, 2005. 80 с.

4. Измоденов А.Г. Лесная самобранка: Мед, овощи и соки уссурийских лесов. Хабаровск: Хабар. кн. изд-во, 1989. 256 с.
5. Измоденов А.Г. Продовольственные растения лесов Дальнего Востока и проблемы их рационального использования): автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Хабаровск, 1997. 58 с.
6. Измоденов А.Г., Бабурин А.А., Далин И.В. Ресурсная и производственная оценка природных пищевых растений // Экономическая оценка эффективности освоения недревесных биологических ресурсов суши Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 65-85.
7. Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л.И. Малышев [и др.]; под ред. К.С. Байкова. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 640 с.
8. Нечаев А.А. Лещина – важнейший ранневесенний пыльценоз Приамурья // Пчеловодство. 2022 а. № 4. С. 22-24.
9. Нечаев А.А. Лещина на Дальнем Востоке: пищевые свойства, ореховая продуктивность, ресурсы // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы XXV Междунар. науч. конф. Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2022 б. С.76-78.
10. Орехоплодные древесные породы. М.: Лесн. пром-сть, 1969. 368 с.
11. Прогунков В.В. Пищевые дикорастущие растения вокруг нас. Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2011. 186 с.
12. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Magnoliaceae-Limnaceae. Л.: Наука, 1985. 460 с.
13. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Том 8 / отв. ред. С.С. Харкевич. СПб.: Наука, 1996. 383 с.
14. Справочник для таксации лесов Дальнего Востока / отв. сост., ред. В.Н. Корякин. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1990. 526 с.
15. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока / отв. сост., ред. В.Н. Корякин. Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2010. 527 с.
16. Сухомиров Г.И. Таежное природопользование на Дальнем Востоке России. Хабаровск: РИОТИП, 2007. 384 с.
17. Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д., Нечаев А.А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск: Артек-Медиа, 2004. 520 с.
18. Таксационный справочник по недревесным ресурсам лесов России / Л.Е. Курлович, В.Н. Косицын, В.Б. Панков, Ю.Е. Терехова. Пушкино: ВНИИЛМ, 2012. 222 с.
19. Таксационный справочник по лесным ресурсам России (за исключением древесины) / Л.Е. Курлович, В.Н. Косицын. Пушкино: ВНИИЛМ, 2018. 282 с.

20. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга. Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости», 2009. 272 с.

21. Усенко Н.В. Дары Уссурийской тайги. Хабаровск: Изд. дом «Приамурские ведомости», 2011. 352 с.

22. Хозяйственные группы типов леса и схемы систем лесохозяйственных мероприятий для южной части Дальнего Востока, включая зону БАМ (нормативные материалы) / сост. К.П. Соловьев [и др.]. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1981. 48 с.

23. Шретер А.И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. М.: Медицина, 1975. 328 с.

24. Ohwi J. Flora of Japan. Washington, 1965. 1067 p.

УДК 630:892.7 (571.6)

## **СТРАУСНИК ОБЫКНОВЕННЫЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ**

**Нечаев А.А.**

680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, факс: (4212) 21-67 98,  
E-mail: [dvniilh@gmail.com](mailto:dvniilh@gmail.com)

Приведены данные по пищевым свойствам, распространению, местам произрастания, рахисовой продуктивности, биологическому запасу пищевого сырья страусника обыкновенного *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro на Дальнем Востоке России. Среднегодовой биологический запас молодых рахисов страусника обыкновенного на Дальнем Востоке оценивается, как минимум, в 100 тыс. т (сырой массы). В угодьях производственного (экономически доступного) фонда он составляет 20 тыс. т, а среднегодовой максимально возможный сбор – 8 тыс. т.

## **COMMON OSTRICH IN THE FAR EAST**

**Nechaev A.A.**

680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Far Eastern Forestry Research Institute,  
E-mail: [dvniilh@gmail.com](mailto:dvniilh@gmail.com)

Data on the nutritional properties, distribution, places of growth, rachis productivity and resources of the foodstuff fern – *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro in the Russian Far East are presented. The average annual biological stock of young rachis of the *Matteuccia struthiopteris* in the Far East is estimated to be at least 100 thousand tons (raw weight). In the fields of the production (economically accessible) fund it is 20 thousand tons and maximum possible harvest is 8 thousand tons.



На Дальнем Востоке известно свыше 300 видов дикорастущих пищевых овощных растений, употребляемых людьми в качестве овощей, корнеплодов, пищевой зелени, приправы, заварки, ароматизаторов и др. Подавляющая их часть имеет лишь номинальное значение и является предметом частных или индивидуальных сборов для личного потребления или продажи на рынках. Для длительного хранения заготавливаются населением всего 5-6 видов овощных растений. В промышленных масштабах заготавливаются молодые весенние черешки вай (рахисы) папоротников – **орляка японского** *Pteridium japonicum* (Nakai) Targieu-Blot et C. Chr. (*P. aquilinum* auct. non (L.) Kuhn), **чистоустника азиатского** (осмунды азиатской) *Osmundastrum asiaticum* (Fern.) Tagawa (*Osmunda asiatica* (Fern.) Ohwi, *O. cinnamomea* auct. non L.) и **страусника обыкновенного** *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro, а также молодые весенние побеги с листьями и черешками лука охотского (черемши) *Allium ochotense* Prokh., имеющие большой спрос не только у населения Дальнего Востока, но и на внешнем рынке – в Японии, Китае, Корее. Общий биологический запас дикорастущих овощных растений, пригодных для вовлечения в хозяйственный оборот, по данным Г.И. Сухомирова, определен, как минимум, в 270 тыс. т; в угодьях производственного фонда – 90 тыс. т, эксплуатационный запас в производственном фонде оценен в 50-55 тыс. т, а размер ежегодного расчетного сбора – в 43-45 тыс. т [10].

Род страусник *Matteuccia* Todaro семейства оноклеевые Onocleaceae Pichi Sermolli включает 2-4 вида, распространенных в умеренно-теплых и субтропических областях Северного полушария [7]. На территории России произрастают 2 вида.

На Дальнем Востоке России широко распространен **страусник обыкновенный**, имеющий заросли производственного масштаба. Молодые весенние черешки вегетативных вай (рахисы) страусника обыкновенного с пищевыми целями собирают отдельные любители, предприятия осуществляют только пробные заготовки. К этому же роду относится и второй вид пищевого папоротника – **страусник восточный** *Matteuccia orientalis* (Hook.) Trev., известный с островов Монерон и Кунашир и недавно обнаруженный на о-ве Большой Пелис в заливе Петра Великого под Владивостоком [11], внесен в Красные книги Сахалинской области, Приморского края и Российской Федерации. Страусник обыкновенный внесен в Красную книгу Магаданской области, как редкий вид на северном пределе распространения.

**Фитохимический состав и пищевые свойства.** Страусник обыкновенный – ценное пищевое, лекарственное и декоративное растение. В рахисах, молодых вайях и корневищах страусника обыкновенного, содержатся: углеводы и родственные соединения (глюкоза, сахароза, фруктоза, крахмал, пектин), витамины С (до 95 мг %), Р (до 650 мг %), В<sub>1</sub>,

В<sub>2</sub> (рибофлавин), ниацин, белки, жирные ненасыщенные кислоты, органические кислоты, стероиды, флавоноиды, дубильные вещества (до 4,5 %), каротиноиды, около 0,34 % производных кумарина, до 0,12 % производных флороглюцина, минеральные микроэлементы – фосфор, кальций, калий, марганец, железо, цинк, медь, кобальт [1, 5, 6, 13, 14]. В пищу используют молодые черешки вегетативных вай (рахисы) страусника. Из-за отсутствия горечи в сырье страусник относится к безусловно съедобным видам. Собранные рахисы для дальнейшего приготовления можно вымачивать, замораживать, отваривать, солить, мариновать, сушить или жарить. Известно много способов переработки сырья и приготовления из него пищи. По пищевой ценности рахисы страусника, близки к овощам, а по вкусовым свойствам напоминают грибы. В разных странах Северного полушария страусник пользуется стабильным спросом, особенно в странах Восточной Азии – Китае, Корее, Японии. На острове Сахалин папоротники начали использовать в пищу коренные народности еще в начале XVIII века [6].

В народной медицине корневища и вайи страусника используют как спазмолитическое, противосудорожное, противоэпилептическое, корневища – при злокачественных опухолях, белях, меноррагиях, как седативное, слабительное, вяжущее, противокашлевое, антигипоксическое. Измельченные листья и споры применяют при ожогах, обморожениях, дерматозах. Нанайцы Нижнего Амура используют листья и споры как ранозаживляющее, противовоспалительное и антисептическое средства (подтверждено экспериментально клиническими исследованиями). Страусник культивируется для озеленения как неприхотливое теневыносливое декоративное растение.

**Страусник обыкновенный** (рисунки 1, 2) – многолетний травянистый папоротник до 150 см высоты, с толстым коротким вертикальным корневищем, покрытого остатками черешков вай прошлых лет; надземная часть представлена парциальными кустами (розетками), в которых различаются вегетативные (стерильные) вайи («листья») и спороносные (спорофиллы); вегетативные вайи зеленые, крупные, дважды перистые, с ланцетными долями; спороносные вайи образуются в центре розетки, позднее вегетативных, более короткие, перистые с почти цилиндрическими сегментами, внешне напоминают страусиное перо, сначала зеленые, при созревании – бурые. Вегетация начинается в середине мая. Осенью вегетативные вайи увядают, а жесткие спороносные остаются до следующего года. Весной края спороносных вай разворачиваются и высвобождаются споры: крупные, зеленые, фотосинтезирующие. Они обладают способностью быстро прорасти при наличии достаточной влажности. Страусник размножается не только спорами, но и с помощью столонов. Уже в первый год луковичное гнездо (розетка) дает 1-7 вай, во второй год – 3-10, в третий – 7-17. В возрасте 3-4

лет луковица (розетка) выдает максимальное число побегов (рахисов), на которое она способна. В последующие годы количество вай сохраняется постоянно где-то на уровне максимума. Одиночные вайи у страусника встречаются редко. В развитых угодьях преобладают розетки из 7-12 рахисов [2].



Рисунок 1 – Страусник обыкновенный. Весенняя розетка рахисов.



Рисунок 2 – Страусник обыкновенный.  
Общий вид растения в конце лета

Исходя из способности страусника восстанавливать утраченные рахисы, сбор сырья следует производить с таким расчетом, чтобы у

здоровых растущих розеток оставалась половина рахисов. Во избежание больших потерь сбор лучше всего производить в тот момент, когда в угодье 10 % рахисов превысят высоту 20 см. На одном и том же участке сбор должен быть разовым. Подряд можно собирать 3 года, на 4-й – давать отдых. В пищу у страусника пригодны рахисы длиной до 20 см. Причем максимальный размер соответствует максимальному урожаю. В качестве оптимальной принимается длина в интервале 10-20 см. Рахисы такого размера должны преобладать в заготовках.

**Распространение, места произрастания.** Страусник обыкновенный является обычным папоротником в лесной зоне и горнолесном поясе Северного полушария. Широко распространен на Дальнем Востоке в Приморье, Приамурье, Западном Приохотье, на Сахалине, Камчатке, Курильских о-вах (Итуруп, Кунашир, Шикотан, Юрий). Общее распространение: Европа, Сибирь, Монголия, Северо-Восточный Китай, Корея, Япония, Северная Америка [7].

Страусник обыкновенный произрастает в сырых и влажных долинных хвойно-широколиственных, пихтово-еловых, ивовых, тополевых, чозениевых, лиственничных, ольховых, ивовых, белоберезовых, каменноберезовых, ильмово-ясеневых лесах с полнотой до 0,7-0,8, а также среди лугового прибрежного разнотравья, в долинах и поймах рек, на лесных полянах и опушках, по берегам лесных рек, речек, ручьев и болот, среди кустарников; часто образует обширные монодоминантные заросли.

**Продуктивность и ресурсы.** Имеющиеся в научной литературе сведения о рахисовой продуктивности и запасах пищевого сырья страусника обыкновенного, произрастающего в России и на Дальнем Востоке, весьма ограничены и противоречивы.

Согласно ресурсно-производственной классификации запасы рахисов страусника обыкновенного на Дальнем Востоке отнесены к ресурсу промышленного уровня в отдельных районах, концентрированные запасы его имеются в немногих районах [3]

По данным А.Г. Измоденова [2], в густых зарослях страусника можно насчитать до 4 крупных розеток на 1 м<sup>2</sup>. Если розетки мелкие, их бывает вдвое больше. Но в том и в другом случаях число вай примерно одинаково – ровно 40 и редко доходит до 50. Ввиду пятнистого размещения в целом на страусниковых угодьях никогда не бывает больше 20 вай на 1 м<sup>2</sup>, на 1 га, соответственно, 200 тыс. вай. В долинных лесах Приамурья один рахис страусника в стадии продукта весит 3-10 г, в среднем – 5 г. Общий вес продукта на 1 га среднего угодья равен 1000 кг. Собирать допустимо не больше половины, так что урожай, подлежащий сбору, равен 500 кг. В природе больше угодий с редким размещением розеток по площади. Основную базу заготовок могут составить угодья страусника с 40-100 тысячами рахисов на 1 га. Урожай на них равен 100-200 кг. Зеленая масса взрослых вай страусника на таких угодьях доходит до 2000-4000 кг [2].

Как показали многолетние исследования Н.Д. Сабировой и Р.Н. Сабирова [6] на Сахалине, рахисовая продуктивность папоротниковых угодий существенно варьирует в зависимости от типа лесных сообществ, а также от особенностей экотопа в различных частях о-ва. Так, урожайность страусника обыкновенного увеличивается по мере продвижения с севера на юг острова. Если на севере она составляла 24,3 г/м<sup>2</sup>, в средней части – 67,1 г/м<sup>2</sup>, то на юге острова уже достигала до 74,6 г/м<sup>2</sup>. Средняя численность рахисов страусника на 1 м<sup>2</sup> в различных районах Сахалина колеблется в пределах 16,0-31,1 шт./м<sup>2</sup>. Биологический запас рахисов страусника на Сахалине, по их данным, составляет 38,7 т, эксплуатационный запас – 19,4 т; а объем ежегодных заготовок – 9,7 т.

На Дальнем Востоке, по данным Г.И. Сухомирова [10], биологический запас рахисов страусника обыкновенного оценен в 1,2 тыс. т, в угодьях производственного фонда он составляет 0,5 тыс. т, эксплуатационный запас в производственном фонде – 0,25 тыс. т, а размер ежегодного расчетного сбора – 0,20 тыс. т.

С целью изучения ресурсных характеристик и рахисовой продуктивности страусника обыкновенного в стадии пищевого продукта (в середины мая) нами проведены полевые работы в окрестностях г. Хабаровска в отрогах хребта Большой Хехцир на территории Лесопаркового участкового лесничества Хехцирского лесничества. В типичных местообитаниях страусника проведены таксационные и геоботанические описания, закладка учетных площадок, на которых проводился учет количества розеток рахисов и количества рахисов в розетках. В пределах этих учетных площадок проводился сбор опытных образцов рахисов по 10-15 шт. в каждом с определением средней высоты и средней массы рахисов в сыром и воздушно-сухом состояниях.

По нашим данным, в продуктивных угодьях количество розеток рахисов и рахисов в розетках страусника на 1 м<sup>2</sup> составило, соответственно, 4-8 шт. (в среднем 6 шт.) и 20-50 шт. (в среднем 30 шт.). Средние значения массы одного рахиса – от 3 до 7 г (в среднем 5 г) в сыром состоянии или 0,5 г в воздушно-сухом. Выход сухого сырья из сырого – 10-12 %. Рахисовая продуктивность страусника составила в пределах от 500 до 1200 кг/га, в среднем – 800 кг/га в сырой массе [4].

Среднегодовой биологический запас рахисов страусника обыкновенного на Дальнем Востоке оценивается, как минимум, в 100 тыс. т сырой массы или 10 тыс. т воздушно-сухой (10 % от сырой). Площадь продуктивных угодий составляет, ориентировочно, 100 тыс. га. Среднегодовая величина рахисовой продуктивности страусника – 800 кг/га. В угодьях производственного фонда (на 1/5 относительно доступной для освоения ее части) биологический запас составляет 20 тыс. т, а среднегодовой максимально возможный сбор – 8 тыс. т (40 % урожая). Из общего биологического запаса рахисов страусника 40 тыс. т сосредоточено

на территории Хабаровского края, 20 тыс. т – Приморского края, 15 тыс. т – Амурской области, по 10 тыс. т – Сахалинской области и Камчатского края и 5 тыс. т – Еврейской автономной области (табл. 1).

Таблица 1 – Биологические запасы рахисов страусника обыкновенного на Дальнем Востоке России

Субъект Российской Федерации	Биологический запас, тыс. т	
	на всей территории	в производственном фонде
Хабаровский край	40	8/3,2
Приморский край	20	4/1,6
Амурская область	15	3/1,2
Сахалинская область	10	2/0,8
Камчатский край	10	2/0,8
Еврейская автономная область	5	1/0,4
Всего	100	20/8

Примечание – В графе «в производственном фонде» перед чертой – биологический запас в производственном фонде (на 1/5 относительно доступной для освоения ее части), за чертой – максимально возможный сбор (потенциальный сырьевой запас); данные по запасам рахисов приведены в сырой массе.

**Нормативы учета и заготовки рахисов страусника обыкновенного.** Методы выявления, учета и оценки качественных и количественных характеристик продуктивных лесных участков, пригодных для заготовки рахисов страусника обыкновенного, а также определение показателей рахисовой продуктивности и расчетного (возможного) сбора на Дальнем Востоке специально не проводились.

В рамках проработки темы разработаны нормативы учета и заготовки рахисов страусника обыкновенного на Дальнем Востоке (табл. 2). Нормативы учета и заготовки включают таксационные характеристики лесных участков (основные лесные формации Дальнего Востока, исходные хозяйственные группы типов леса, типы леса, категории земель, полнота), показатели рахисовой продуктивности (в сырой массе) и расчетного (возможного) сбора по трем градациям густоты рахисов (шт./м<sup>2</sup>) – минимальная, средняя и максимальная, а также сроки и периодичность заготовки пищевого сырья. Перечень хозяйственных групп типов леса и типов леса составлен с использованием «Справочников» для таксации лесов Дальнего Востока [8, 9, 12] и приведен в приложении. К продуктивным лесным участкам, пригодным для промысловых заготовок,

отнесены угодья, где рахисовая продуктивность страусника – от 50 г/м<sup>2</sup> (500 кг/га) и более (в сырой массе) при степени густоты рахисов от 10 шт./м<sup>2</sup> (100 тыс. шт./га).

Таблица 2 – Нормативы учета и заготовки рахисов страусника обыкновенного на Дальнем Востоке

Категория земель (полнота)	Продуктивность, кг/га возможный сбор, кг/га при степени густоты рахисов, шт./м <sup>2</sup>		
	10-15	16-25	26-40
Насаждения (0,3-0,8)			
Редины (0,1-0,2)			
Заросли кустарников и высокотравья в поймах рек, берега лесных речек, ручьев и болот, лесные опушки, лужайки, прогалины, подножия и шлейфы горных склонов, морские террасы, речные долины и поймы (до 0,1)	<u>500-750</u> 200-300	<u>800-1250</u> 320-500	<u>1300-2000</u> 520-800

**Перечень исходных хозяйственных групп типов леса и типов леса с участием зарослей страусника обыкновенного:**

**Долинные широколиственно-кедровые леса с ильмом:** кедровник лещиново-папоротниковый, к. высокотравно-папоротниковый, к. долинный, к. приречный

**Долинные широколиственно-кедровые леса с ясенем:** кедровник папоротниковый, к. приречный

**Желтоберезники равнинные:** желтоберезник лещиново-папоротниковый

**Ельники долинные:** ельник крупнотравно-папоротниковый, е. долинный крупнопапоротниковый

**Горно-долинные кустарниково-травяно-папоротниковые ясенево-ильмовые леса:** ясенежник чистоустниково-страусниковый, я. страусниковый, ильмовник страусниковый, и. осоково-страусниковый



**Ясеневники долинные травяно-кустарниковые:** ясеневник лещиновочубушниковый, я. травяно-кустарниковый, я. чистоустниково-кустарниковый

**Тополевники пойменные (долинные) папоротниково-травяные с темнохвойными породами:** тополевник свидиновый, т. лиановый, тополево-ивовые леса, тополево-ильмовые леса, тополево-чозениевые леса

**Белоберезники равнинные:** белоберезник лещиновый, б. кустарниковый, б. папоротниковый

**Осинники равнинные:** осинник лещиново-кустарниковый, ос. разнотравный

**Ольховники равнинные:** ольховник кустарниковый

**Сроки и периодичность заготовки рахисов страусника.** Заготовка вегетативных рахисов страусника для пищевых целей проводится с 10 по 20 мая. В пищу рахисы спороносных вай непригодны. Урожай ежегодный. Сбор сырья проводится с таким расчетом, чтобы у здоровых растущих розеток оставалась половина рахисов. В качестве оптимальной принимается длина вегетативного рахиса в 20 см. На одном и том же участке сбор рахисов должен быть разовым за сезон. Подряд можно собирать рахисы 3 года, на 4-й – давать отдых [2].

**Правила сбора, заготовки и хранения пищевого сырья.** Сбор урожая папоротника осуществляется путем сламывания рахисов у самой земли. Складывать их удобно в целлофановые мешочки, которые по мере наполнения можно помещать в обычный рюкзак. Хорошо, конечно, использовать жесткую тару. Дома рахисы необходимо очистить от листовых долей, протягивая их в руке, и сразу отварить в подсоленной воде. Рахисы страусника горечь не содержат. Поэтому для приготовления рахисы страусника вымачивать не следует. Для сохранения у рахисов яркого зеленого цвета японцы пользуются медными кастрюлями [2]. Если же приходится отваривать в алюминиевых или нержавеющей кастрюлях, то рекомендуется помещать в них медные плитки или проволоку в объеме примерно 10 % емкости посуды. Без применения меди продукт имеет совсем другой товарный вид, естественная окраска его исчезает. Нельзя использовать для приготовления папоротника железные и просто стальные кастрюли. Как только закипит соленая вода надо погрузить в нее подготовленные рахисы и довести до кипения и кипятить 5-7 минут. Затем вычерпать сеткой рахисы, дать стечь. После этого их можно тушить, сушить, солить, замораживать и консервировать в стеклянных банках.

## **Литература**

1 Вишневецкий М.В. Готовим из дикоросов. Деревья и кустарники / под ред. Н.Г. Замятиной. М.: РГ-Пресс, 2019. 496 с.



2 Измоденов А.Г. Лесная самобранка: Мед, овощи и соки уссурийских лесов. Хабаровск: Хабар. кн. изд-во, 1989. 256 с.

3 Измоденов А.Г., Бабурин А.А., Далин И.В. Ресурсная и производственная оценка природных пищевых растений // Экономическая оценка эффективности освоения недревесных биологических ресурсов суши Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 65-85.

4 Нечаев А.А. Ресурсы страусника обыкновенного *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro на Дальнем Востоке // Современные проблемы регионального развития. [Электронный ресурс]: материалы IX Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2022 г. С. 33-37.

5 Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Часть I – Семейства Lycopodiaceae – Ephemerales, часть II – Дополнения к 1 – 7-му томам. СПб: «Мир и семья-95», 1996. 571 с.

6 Сабирова Н.Д., Сабиров Р.Н. Пищевые папоротники Сахалина. Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2015. 155 с.

7 Сосудистые растения советского Дальнего Востока. / Отв. ред. С.С. Харкевич. СПб.: Наука, 1991. Т. 5. 390 с.

8 Справочник для таксации лесов Дальнего Востока / отв. сост., ред. В.Н. Корякин. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1990. 526 с.

9 Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока / отв. сост., ред. В.Н. Корякин. Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2010. 527 с.

10 Сухомиров Г.И. Таежное природопользование на Дальнем Востоке России. Хабаровск: РИОТИП, 2007. 384 с.

11 Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т. 1-8 (1985-1996) / отв. ред. А.Е. Кожевников и Н.С. Пробатова. Владивосток: Дальнаука, 2006. 456 с.

12 Хозяйственные группы типов леса и схемы систем лесохозяйственных мероприятий для южной части Дальнего Востока, включая зону БАМ (нормативные материалы) / сост. К.П. Соловьев [и др.]. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1981. 48 с.

13 Цапалова И.Э., Плотникова Т.В. Биохимический состав съедобных папоротников Сахалина // Раст. ресурсы. 1982. Т. 18. Вып. 1. С. 76-79.

14 Шретер А.И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. М.: Медицина, 1975. 328 с.

## **АККЛИМАТИЗАЦИЯ ГИБРИДНЫХ СОРТОВ ТОПОЛЯ НА ЮГЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ**

**Д.В. Павлов**

680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, Федеральное бюджетное учреждение «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», E-mail: [dmitry-viktorovich-1992@yandex.ru](mailto:dmitry-viktorovich-1992@yandex.ru)

Освоена методика работ по гибридным сортам тополя. Выявлены перспективные сорта тополя для создания лесных плантаций на юге Дальнего Востока.

## **ACCLIMATIZATION OF HYBRID POPLAR VARIETIES IN THE SOUTH OF KHABAROVSK REGION**

**D.V. Pavlov**

680020, Russia, Khabarovsk, Volochaevskaya st., 71,  
«Far East Forest Research Institute» tel./fax: (4212)21-67-98, E-mail: [dmitry-viktorovich-1992@yandex.ru](mailto:dmitry-viktorovich-1992@yandex.ru)

The methodology of working with hybrid varieties of poplar has been mastered. Promising poplar varieties have been identified for creation of forest plantations in the south of the Far East.

**Введение.** Род Тополь – *Populus* L. является многоформенной структурой, насчитывает несколько подродов, секций, десятки видов, разновидностей и форм и сотни естественных и искусственных гибридов. Селекцией и выращиванием этой быстрорастущей породы занималось множество исследователей на протяжении XX века. В Советском Союзе тополь изучали такие ученые и практики как А.В. Альбенский [1], П.Л. Богданов [2], М.М. Вересин [3], А.П. Царев [4], А.С. Яблоков [5] и др.

В настоящее время на мировых и российских лесных рынках отмечается потребность в древесных плитах, для производства которых не требуется высококачественных хвойных лесоматериалов, тем самым открылись возможности глубокой переработки низкокачественной древесины, лиственных пород, а также мелкотоварной древесины, выращенной на лесных плантациях. Создание лесных плантаций на Дальнем Востоке России будет способствовать интенсивному развитию лесного сектора при реализации приоритетных инвестиционных проектов, связанных с глубокой переработкой древесины. Необходимо начать селекционную работу с местными быстрорастущими породами. Среди лиственных пород наиболее перспективны три местных вида тополя –

душистый, корейский и Максимовича. Селекционная работа по созданию сортов быстрорастущих древесных пород на Дальнем Востоке не велась. Такой опыт имеется у Всероссийского научно-исследовательского института лесной селекции, генетики и биотехнологии (ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех», г. Воронеж) для европейских древесных пород [6].

**Объекты исследования.** Испытания были начаты в Хабаровском крае летом 2016 года в питомнике Хабспецхоза в селе Некрасовка, сотрудниками ФБУ «ДальНИИЛХ» было высажено 16 гибридных сортов тополя (общее количество черенков – 505 штук): Волосистоплодный – 31 черенок, Китайский – 27 черенков, Мариландика – 24 черенка, Сакрау-59 – 33 черенка, Регенерата (№ 90) – 8 черенков, Брабантика-175 (№ 55) – 11 черенков, Ведуга – 49 черенков, Болид – 3 черенка, Борей – 18 черенков, Версия – 80 черенков, Стройн – 44 черенков, Гелий – 25 черенков, Пионер – 53 черенка, Ивантеевский – 45 черенков, ПОК – 34 черенка, Э.С.-38 – 20 черенков.

**Методика работ.** На опытном участке в первые годы производились измерения высоты саженцев тополя с помощью рулетки. Определялась сохранность черенков. В 2021 и 2023 годах производились измерения всех саженцев тополя по сортам с определением диаметров у шейки корня и на высоте груди (1,3 м) и высоты саженцев. Диаметры измерялись штангенциркулем с точностью до 1 мм (рис. 1), высоты измерялись мерной рейкой с точностью до 1 см (рис. 2).

Материалы обрабатывались статистически в программе Excel с использованием инструмента «Описательная статистика».

Для сравнительной характеристики роста сортов тополя к условиям Хабаровского края кроме диаметров и высоты саженцев определялся условный объем одного стволика, как произведения площади поперечного сечения стволика у шейки корня и высоты (1).

$$V_0 = \pi/4 \times d_0^2 \times h \quad (1),$$

где  $V_0$  – условный объем стволика ( $\text{см}^3$ );  $d_0$  – диаметр у шейки корня (см);  $h$  – высота стволика (см).

Для сравнительной характеристики сортов тополя был введен условный коэффициент адаптации, учитывающий сохранность саженцев и их ростовые характеристики. Коэффициент адаптации определялся как произведение условного объема и сохранности саженцев (2).

$$K_a = V_0 \times C \quad (2),$$

где  $K_a$  – коэффициент адаптации;  $V_0$  – условный объем стволика ( $\text{см}^3$ );  $C$  – сохранность саженцев (%).



Рисунок 1 – Измерение диаметра у шейки корня



Рисунок 2 – Измерение высот тополей

**Описание работы и полученные результаты.** Измерения сортовых тополей производились в 2023 году в возрасте саженцев 7 лет, приведена характеристика гибридных сортов тополя (табл. 1).

Сорта по-разному переносили зиму в южной части Хабаровского края. Как видно из таблицы 1 черенки тополя Болид (3 шт.) не прижились еще в первый летний период. Сорта – Борей, Ивантеевский и ПОК перенесли первую зиму, но полностью пропали в последующие годы. Отмечается и резкое снижение приживаемости черенков – в первый год (осень 2016 г.) она составила 55,2 % (279 штук), в 2021 г. – 27,7 % (140), а в 2023 г. – 26,7 % (135). Несмотря на это, большинство сортовых тополей успешно переносят зиму в условиях юга Хабаровского края.

Таблица 1 – Характеристика гибридных сортов тополя в питомнике Хабспецхоза

Сорт тополя	Показатели	Среднее	Стандартная ошибка	Стандартное отклонение	Дисперсия выборки	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Уровень надежности (95,0%)	Кол-во высаженных черенков, шт.	Количество сохранившихся черенков			Сохранность, %
										2016 г.	2021 г.	2023 г.	
Волосис топлодный	d <sub>0</sub> , см	4,4	0,632	1,094	1,20	3,47	5,62	2,719	31	7	3	3	9,7
	d <sub>1,3</sub> , см	2,8	0,392	0,679	0,46	2,12	3,47	1,686					
	H, м	4,79	0,432	0,747	0,56	3,98	5,45	1,857					
Китайский	d <sub>0</sub> , см	2,4	0,164	0,676	0,46	1,51	3,53	0,347	27	19	18	17	63,0
	d <sub>1,3</sub> , см	1,3	0,137	0,566	0,32	0,49	2,59	0,291					

Сорт тополя	Показатели	Среднее	Стандартная ошибка	Стандартное отклонение	Дисперсия выборки	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Уровень надежности (95,0%)	Кол-во высаженных черенков, шт.	Количество сохранившихся черенков			Сохранность, %
										2016 г.	2021 г.	2023 г.	
	H, м	3,07	0,180	0,744	0,55	1,74	4,25	0,382					
Мариляндика	d <sub>0</sub> , см	2,8	0,187	0,674	0,45	2,04	4,40	0,408	24	17	13	13	54,2
	d <sub>1.3</sub> , см	1,6	0,186	0,669	0,45	0,67	2,94	0,404					
	H, м	3,37	0,237	0,854	0,73	2,31	4,90	0,516					
Сакрау-59	d <sub>0</sub> , см	2,9	0,231	1,032	1,07	1,56	5,17	0,483	33	24	20	20	60,6
	d <sub>1.3</sub> , см	1,5	0,190	0,851	0,72	0,42	3,61	0,398					
	H, м	3,24	0,253	1,130	1,28	1,65	5,20	0,529					
Регенерата (№90)	d <sub>0</sub> , см	2,1	-	-	-	2,08	2,08	-	8	2	1	1	12,5
	d <sub>1.3</sub> , см	1,1	-	-	-	1,06	1,06	-					
	H, м	2,37	-	-	-	2,37	2,37	-					
Брабантика-175 (№ 55)	d <sub>0</sub> , см	5,1	0,610	0,863	0,74	4,44	5,66	7,751	11	2	2	2	18,2
	d <sub>1.3</sub> , см	2,8	0,100	0,141	0,02	2,65	2,85	1,271					
	H, м	4,30	0,250	0,354	0,13	4,05	4,55	3,177					
Ведуга	d <sub>0</sub> , см	3,8	0,325	1,301	1,69	1,73	6,39	0,693	49	24	16	16	32,7
	d <sub>1.3</sub> , см	2,0	0,205	0,821	0,67	0,68	3,60	0,438					
	H, м	3,45	0,206	0,823	0,68	1,96	4,85	0,438					
Болид	d <sub>0</sub> , см	-	-	-	-	-	-	-	3	0	0	0	0
	d <sub>1.3</sub> , см	-	-	-	-	-	-	-					
	H, м	-	-	-	-	-	-	-					
Борей	d <sub>0</sub> , см	-	-	-	-	-	-	-	18	8	0	0	0
	d <sub>1.3</sub> , см	-	-	-	-	-	-	-					
	H, м	-	-	-	-	-	-	-					
Версия	d <sub>0</sub> , см	3,5	0,182	1,063	1,13	1,83	6,49	0,371	80	53	36	34	42,5
	d <sub>1.3</sub> , см	1,9	0,143	0,836	0,70	0,00	3,87	0,292					
	H, м	3,63	0,216	1,262	1,59	1,10	6,10	0,440					
Стройн	d <sub>0</sub> , см	2,7	0,240	0,897	0,80	1,49	4,44	0,518	44	35	16	14	31,8
	d <sub>1.3</sub> , см	1,0	0,197	0,736	0,54	0,00	2,31	0,425					
	H, м	2,20	0,200	0,749	0,56	1,20	3,43	0,433					
Гелий	d <sub>0</sub> , см	5,7	-	-	-	5,73	5,73	-	25	4	1	1	4,0
	d <sub>1.3</sub> , см	2,7	-	-	-	2,66	2,66	-					
	H, м	3,25	-	-	-	3,25	3,25	-					
Пионер	d <sub>0</sub> , см	7,1	0,839	2,220	4,93	2,95	9,14	2,053	53	45	7	7	13,2
	d <sub>1.3</sub> , см	3,6	0,711	1,881	3,54	0,00	5,34	1,739					

Сорт тополя	Показатели	Среднее	Стандартная ошибка	Стандартное отклонение	Дисперсия выборки	Минимум (Min)	Максимум (Max)	Уровень надежности (95,0%)	Кол-во высаженных черенков, шт.	Количество сохранившихся черенков			Сохранность, %
										2016 г.	2021 г.	2023 г.	
	см												
	Н, м	4,92	0,647	1,712	2,93	1,17	6,05	1,583					
Ивантеевский	d <sub>0</sub> , см	-	-	-	-	-	-	-	45	3	0	0	0
	d <sub>1.3</sub> , см	-	-	-	-	-	-	-					
	Н, м	-	-	-	-	-	-	-					
ПОК	d <sub>0</sub> , см	-	-	-	-	-	-	-	34	26	0	0	0
	d <sub>1.3</sub> , см	-	-	-	-	-	-	-					
	Н, м	-	-	-	-	-	-	-					
Э.С.-38	d <sub>0</sub> , см	6,8	0,627	1,659	2,75	4,06	8,75	1,534	20	10	7	7	35,0
	d <sub>1.3</sub> , см	3,8	0,517	1,368	1,87	1,15	5,17	1,265					
	Н, м	4,69	0,384	1,016	1,03	2,69	5,50	0,939					
Всего									505	279	140	135	23,6
Приживаемость, %									-	55,2	27,7	26,7	

Статистическая обработка материалов наблюдения за саженцами тополя позволяет выявить наиболее перспективные сорта для создания плантаций на юге Дальнего Востока (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика гибридных сортов тополя в питомнике Хабспецхоза

Сорта тополя	Диаметр у шейки корня, см	Высота, см	Условный объем стволика, см <sup>3</sup>	Сохранность, %	Коэффициент адаптации
Волосистоплодный	4,4	479,33	7373,28	9,7	71354,36
Китайский	2,4	307,35	1428,14	63,0	89919,82
Мариландика	2,8	337,23	2144,44	54,2	116157,08
Сакрау-59	2,9	323,8	2199,3	60,6	133290,83
Регенерата (№ 90)	2,1	237,0	804,91	12,5	10061,31
Брабантика-175 (№55)	5,1	430,0	8608,37	18,2	156515,8
Ведуга	3,8	345,38	3855,95	32,7	125908,52
Версия	3,5	363,03	3393,11	42,5	144207,11
Стройн	2,7	219,64	1298,51	31,8	41316,24
Гелий	5,7	325,0	8376,49	4,0	33505,97
Пионер	7,1	492,43	19298,57	13,2	254741,07

Сорта тополя	Диаметр у шейки корня, см	Высота, см	Условный объем стволика, см <sup>3</sup>	Сохранность, %	Коэффициент адаптации
Э.С.-38	6,8	468,86	17190,81	35,0	601678,51

Лучшими ростовыми качествами по росту по диаметру, высоте и объему отличается гибридный сорт Э.С.-38, а также Брабантика-175 (№55), Ведуга, Пионер, Версия, Волосистоплодный (рисунки 3-5):

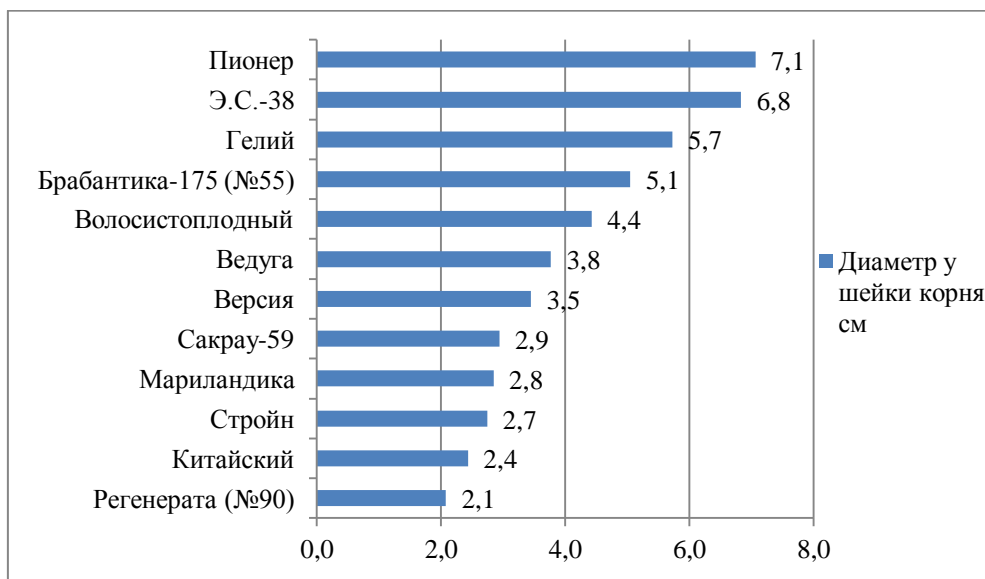


Рисунок 3 – Ранжирование сортов тополя по диаметру у шейки корня

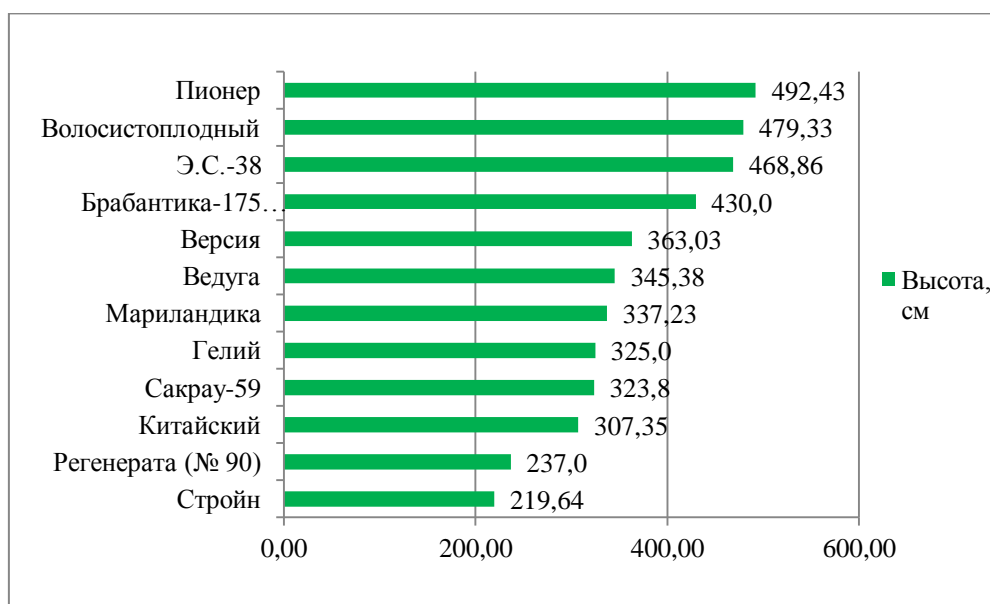


Рисунок 4 – Ранжирование сортов тополя по высоте

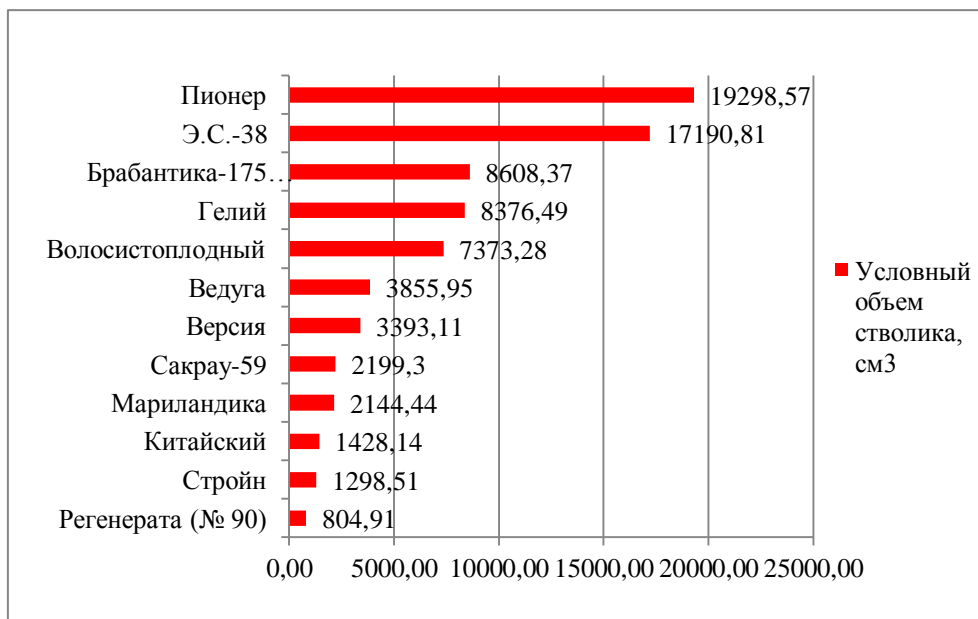


Рисунок 5 – Ранжирование сортов тополя по условному объему стволика

Высокая сохранность отмечается у сортов: Китайский, Сакрау-59, Мариландика, Версия, Стройн и Э.С.-38 (рис. 6):

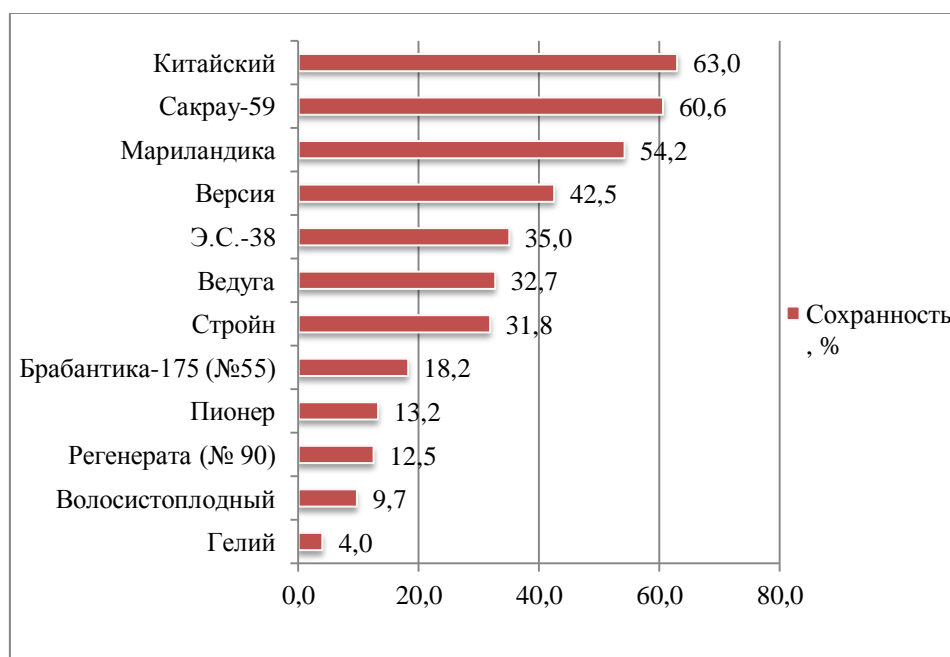


Рисунок 6 – Ранжирование сортов тополя по сохранности саженцев

Комплексный коэффициент адаптации позволяет рекомендовать для создания лесных плантаций следующие сорта, сочетающие высокую энергию роста и адаптацию к условиям Дальнего Востока – Э.С.-38, Версия, Сакрау-59, Ведуга, Мариландика, Брабантика-175 (№55), Китайский (рис. 7).



**Заключение.** Опыт выращивания тополя показал возможность посадки его не укорененными черенками и устойчивость сортов к зимним условиям Дальнего Востока. Наблюдения за ростом и развитием сортовых тополей в условиях юга Дальнего Востока позволяют сделать предварительные выводы об их адаптации и рекомендовать для создания лесных плантаций следующие сорта, сочетающие высокую энергию роста и выживаемость: Э.С.-38, Версия, Сакрау-59, Ведуга, Мариландика, Брабантика-175 (№55), Китайский.

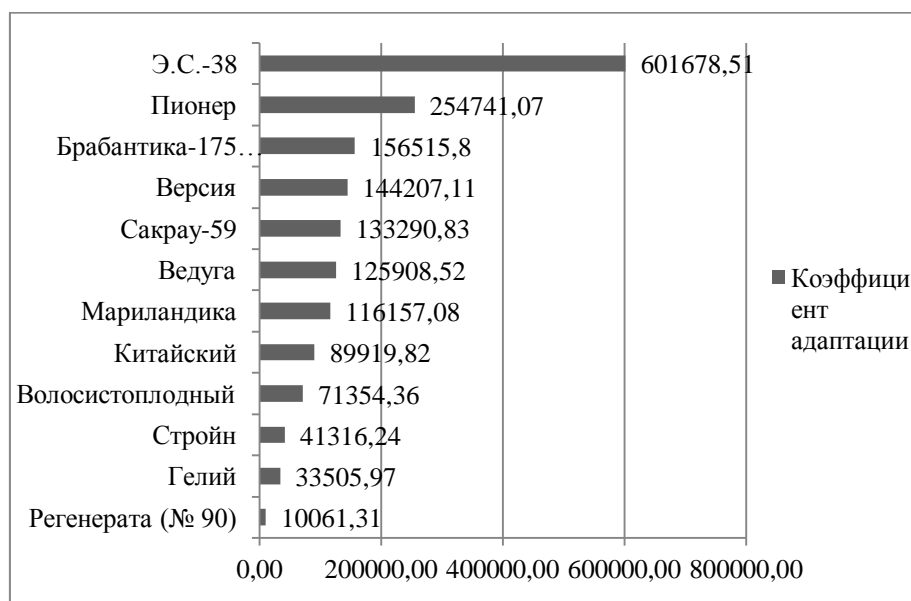


Рисунок 7 – Ранжирование сортов тополя по сохранности саженцев

Развитие плантаций на юге Дальнего Востока даст толчок всему лесному сектору для перехода на интенсивное инновационное развитие. Потребуется реальная интеграция науки и практики, использование новейших технологий выращивания и переработки древесины, применение передовых достижений генетики и селекции. Плантации должны снизить дефицит деловой древесины, что позволит снизить промышленную нагрузку на естественные горные и защитные леса.

### Литература

1. Альбенский А.В. Селекция древесных пород и семеноводство. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1959. 306 с.
2. Богданов П.Л. Тополя и их культура. М.: Лесная промышленность, 1965. 104 с.
3. Вересин М.М. Новый гибридный тополь для лесных культур и озеленения // Лесхоз. информация, 1974. № 6. С. 14-15.
4. Царев А.П. Сортоведение тополя. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. 152 с.

5. Яблоков А.С. Селекция древесных пород. М.: Сельхозиздат, 1962. 487 с.

6. Алексеенко А.Ю., Никитенко Е.А. Перспективы создания лесных плантаций на Дальнем Востоке России // Лесной вестник: Forestry Bulletin, 2017. Т. 21. № 4. С. 15-18.

УДК 630.581.5

## МОНИТОРИНГ ЗА СОСТОЯНИЕМ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

**Д.С. Степанова, В.А. Савченкова**

141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, д. 1  
Мытищинский филиал Московского Государственного  
Технического Университета им. Н.Э. Баумана  
(e-mail: [lapi\\_dus@mail.ru](mailto:lapi_dus@mail.ru))

**Аннотация.** В статье дано обоснование необходимости проведения мероприятий по изучению состояния растительности в экологически неблагоприятных условиях, рассмотрены некоторые методы мониторинга за состоянием зеленых насаждений, приведены результаты исследований, позволяющих на примере Липы мелколистной (*Tilia cordata*) определить устойчивость к факторам, оказывающим негативное воздействие на окружающую среду.

**Ключевые слова:** мониторинг антропогенных изменений; зоны экологического ущерба; методы биоиндикации; устойчивость растений; флуктуирующая асимметрия листа.

## PLANTING OBSERVATION

**D.S. Stepanova, V.A. Savchenkova**

141005, Moscow region, Mytischy, 1-st Institutskaya street, 1  
Mytischy Branch of Bauman Moscow State Technical University  
(e-mail: [lapi\\_dus@mail.ru](mailto:lapi_dus@mail.ru))

**Annotation.** The experience of planting observation methods, justifications for providing measures to research plantings conductions at the untoward ecological terms, adduced results of *Tilia's gen.* leaves observation, obtained to detect fluctuating asymmetry.

**Key words:** observation of anthropogenic changes, environmental damage zones, methods of bio-indication, plants resistance, fluctuating asymmetry.

### Введение

Термин «мониторинг» официально введен в науку на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде в 1972 г. [1]. Через два года в

столице Кении г. Найроби состоялось первое межправительственное совещание по мониторингу. На совещании было решено уделить первостепенное внимание мониторингу загрязнения окружающей среды (ОС) на трех уровнях – локальном, региональном и глобальном. С 1974 г. понятие «мониторинг» вводится в русскую литературу Ю.А. Израэлем. Он предлагал понимать под мониторингом только такую комплексную систему наблюдений, оценки и прогноза, которая позволяет выделить частные изменения состояния биосферы, происходящие только под влиянием антропогенной деятельности (т.е. мониторинг антропогенных изменений).

Не испытывающие антропогенных воздействий, также представляют интерес. Они являются точкой отсчета или эталоном для сравнения с экосистемами, измененными под воздействием человеческой деятельности [1].

Согласно п. 2.4. Постановления Правительства Москвы № 743 от 10.09.2002 года, озелененные территории города подразделяются на озелененные территории:

- общего пользования - скверы, бульвары, сады, парки, озелененные полосы улично-дорожной сети;
- ограниченного пользования - озелененные территории лечебных, культурно-просветительных, детских, учебных и научных учреждений, промышленных предприятий, спортивных комплексов, жилых кварталов;
- специального назначения - территории санитарно-защитных, водоохраных, защитно-мелиоративных, противопожарных зон, кладбищ, территории вдоль автомобильных и железных дорог, ботанические, зоологические, плодовые сады, питомники, цветочно-оранжерейные хозяйства.

В Москве мониторинг за состоянием зеленых насаждений на постоянной основе осуществляется в основном на территориях общего пользования в парках, городских садах, скверах, бульварах и озелененных городских улицах.

Мониторинг на территориях ограниченного пользования проводится реже ввиду отсутствия необходимости, поскольку за состоянием растительности следят жители жилых кварталов, сотрудники учреждений и предприятий, а также сторонние организации, компетентные в вопросах озеленения.

Особого внимания заслуживает выполнение мероприятий по мониторингу зеленых насаждений зон промышленных предприятий и некоторых территорий специального назначения - санитарно-защитных зон, и территорий с высокой транспортной нагрузкой, так как на них древесно-кустарниковая растительность в наибольшей степени подвержена негативному воздействию. Регулярное наблюдение за состоянием зеленых насаждений в Москве осуществляют сотрудники ГПБУ

«Мосэкомониторинг». Данные, полученные в результате мониторинга, могут указывать на неудовлетворительное состояние зеленых насаждений на территориях или вблизи объектов негативного воздействия, однако не позволяют коррелировать эти данные со степенью накопления экологического ущерба и климатическими факторами.

Конечная цель проводимых исследований – разработка рекомендаций по созданию и содержанию зеленых насаждений в зонах экологического ущерба на основе результатов оценки состояния древесно-кустарниковой растительности, почв и воздуха вблизи крупных предприятий и районах с высокой транспортной нагрузкой.

В рамках настоящей статьи изложены материалы, обработанные для достижения промежуточных результатов, а именно – измерение таксационных показателей и определение целесообразности применения метода вычисления отклонения от нормы величины флуктуирующей асимметрии билатеральных морфологических структур листа для установления корреляционной зависимости полученных показаний с уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

#### **Обзор существующих работ**

Говоря о «зеленом» мониторинге, нельзя не учесть исследования ученых МФ МГТУ им Н.Э. Баумана (Е.Г. Мозолевская, Н.К. Белова, Е.Г. Куликова, и др.), результатом которых стала разработка «Структурно-функциональной схемы организации мониторинга состояния зеленых насаждений Москвы» на основе биоморфологических признаков, данных лесопатологического мониторинга и анализа погодных условий [4].

Большой вклад в разработку и обоснование программы экологического мониторинга внес Х.Г. Якубов на основании исследований В.С. Николаевского, который подтвердил высокую чувствительность растений к газам и необходимость научного обоснования критериев чистоты воздуха для целей мониторинга и охраны природы [8]. В своих собственных исследованиях, проводимых в условиях загрязнения атмосферного воздуха, Якубов доказал, что его программа мониторинга «позволяла бы не только надежно контролировать состояние природной среды, но и эффективно исправлять все нарушения и причины, их вызывающие». Для экологической оценки степени опасности загрязнения воздуха газами промышленности и автотранспорта в городе Якубовым был разработан новый биогеохимический метод расчета временных нормативов ПДК для зеленых насаждений и определены дифференцированные показатели ПДК по 7 ингредиентам. Ученым также использовались методы биоиндикации и дендрохронологические методы.

Исследования стабильности развития по показателям флуктуирующей асимметрии промеров листа в популяциях березы повислой (*Betula pendula*) проводились учеными на урбанизированных территориях Москвы, Санкт-Петербурга, Хакасии, Белгородской области,

Йошкар-Олы, Якутска [2,5]. В результате полученных результатов выявлено, что величина флуктуирующей асимметрии, оцениваемая по морфологическим признакам, значимо меньше для листьев растений, которые растут в местах с лучшей экологической ситуацией.

Что касается зарубежного опыта в исследованиях флуктуирующей асимметрии и её связи с качеством окружающей среды, можно сказать, что данный вопрос изучен не так детально, как российскими учеными. Однако, в Мексике и Бразилии уже несколько лет этот метод биоиндикации интересует специалистов в области экологии [9-11, 13].

Необходимо также отметить вклад ученых Китая, США, Канады и Германии, которые провели исследования 35 видов растений из 5-ти семейств и доказали, что форма и размер листьев не могут существенно влиять на показатель дисперсии по сравнению со средним значением для измерения двусторонней асимметрии листьев [12].

### **Методологическая часть**

В целях мониторинга за состоянием зеленых насаждений в качестве объектов исследования выбраны:

- территория на пересечении МКАД и Ярославского шоссе, по статистике являющимся одним из самых загруженных;
- санитарно-защитная зона Нефтеперерабатывающего завода (НПЗ) ПАО «Газпром»;
- парк Коломенское, территория вблизи завода полиметаллов (МЗП);
- территория НИЦ «Курчатовский институт».

В работе использовались следующие методы:

1. Определение отклонения от нормы величины флуктуирующей асимметрии билатеральных морфологических структур листа (метод Л.В. Дорогань, модифицированный метод М.С. Миллера) [7], в котором предварительно для древесной породы определяется переводной коэффициент, а затем путем измерения длины и ширины производят массовые вычисления листьев (фенологический метод). Для обеспечения достоверности результатов измерения были обработаны с помощью программного обеспечения.

2. Определение таксационных показателей (вид растений, жизненная форма, плотность и проекция крон деревьев, высота и диаметр ствола, категория визуального состояния, декоративность, дефолиация и дехромация листьев, суховершинность и др.) для оценки санитарного состояния деревьев по 6-ти (хвойные) и 7-ми (лиственные) бальной шкале категорий состояния (метод М.Е. Ткаченко и Н.П. Анучина) [8].

Некоторыми учеными была опровергнута результативность метода определения величины флуктуирующей асимметрии, однако по сей день данный способ определения качества окружающей среды является бюджетным и более доступным. При проведении исследования в рамках мониторинга были учтены недостатки, выявленные в процессе

предыдущих исследований, а также проработаны варианты, позволяющие улучшить имеющиеся результаты.

## Результаты

По результатам анализа мероприятий для разработки систем мониторинга зеленых насаждений в период с 1997 по 2023 годы учеными были разработаны различные методы его организации на территориях общего пользования и в районах с высокой транспортной нагрузкой. Однако, данных о зеленых насаждениях вблизи промышленных предприятий до сих пор недостаточно, что существенно осложняет процесс формирования единого подхода к созданию системы мониторинга за состоянием растительности в крупных городах.

Как известно, наиболее «информативным» вегетативным органом для детального изучения состояния деревьев считается лист растения. В листьях, при антропогенных воздействиях, происходят морфологические изменения (уменьшение площади листовой пластины, появление асимметрии).

Обзорный анализ научных исследований показал, что при оценке качества среды чаще всего используют березу, однако по данным отчета Росстата за 2022 год преобладающей породой, участвующей в озеленении Москвы, является липа (27,4%). В связи с этим становится возможным использование данной породы в качестве индикатора загрязнения окружающей среды.

Распределение средней площади листьев липы по пробным площадям представлено на рисунке 1.

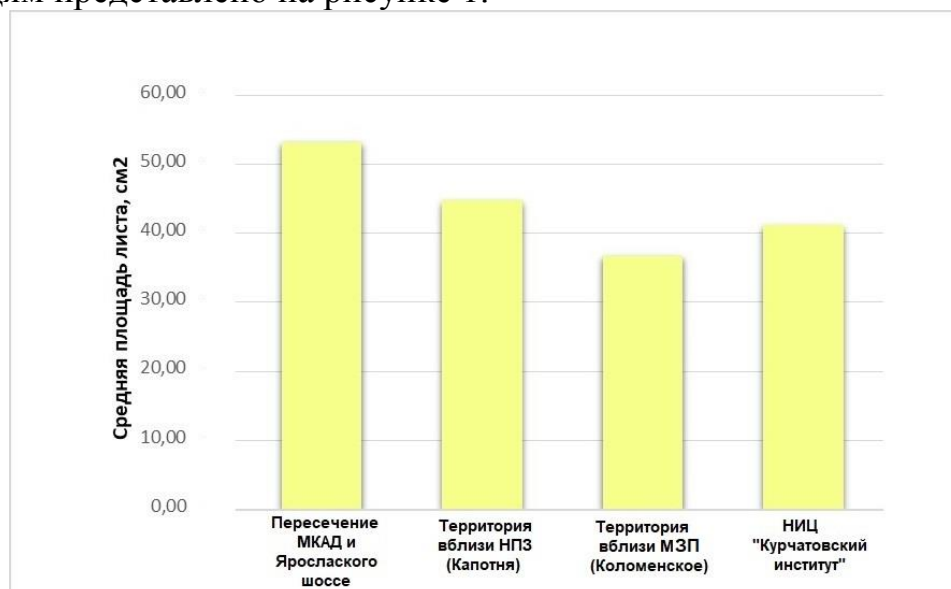


Рисунок 1 – Распределение средней площади листа липы

Из диаграммы видно, что наибольшее значения листовой пластины на пробной площади (далее – ПП) рядом с МКАД – 53,20 см<sup>2</sup>. Наименьшее значение в Коломенском парке рядом с МЗП – 36,66 см<sup>2</sup>. На территориях вблизи НПЗ в Капотне и НИЦ «Курчатовский институт» площади листа соответственно 46,69 и 41,08 см<sup>2</sup>.

Анализ приведенных данных позволяет сделать вывод, что липа имеет существенные отличия в размерах вегетативного органа. Это означает, что данная порода в различных административных округах Москвы и вблизи различных источников загрязнения имеет разную поглотительную способность и газоустойчивость. Поэтому предполагается, что состояние окружающей среды в разных частях мегаполиса различное ввиду присутствия разного рода объектов негативного воздействия. Это можно предметно проверить на основании результатов оценки флуктуирующей асимметрии листовых пластин.

В целях обеспечения достоверности результатов оценки в работе использован коэффициент вариации, позволяющий судить о возможности применения методики флуктуирующей асимметрии для определения качества окружающей среды и влияние антропогенных факторов на листьях липы, так как если вариабельность морфометрического признака древесной породы соответствует высокому уровню изменчивости (больше 25%), она определяет его непригодность в качестве биоиндикационного вида, и снижает его практическую ценность [3].

Значение коэффициентов вариации листовой пластинки показало, что признаки: расстояние между основаниями первой и второй жилки с правой и левой стороны, – имеют высокий уровень изменчивости (больше 25%). А значит эти показатели не пригодны для определения флуктуирующей асимметрии. Остальные факторы характеризуются низкими (до 10 %) и средними (11-25%) значениями коэффициента вариации, что свидетельствует о низком уровне их изменчивости, а, следовательно, о пригодности использования данных.

Вычислен средний показатель флуктуирующей асимметрии для каждого объекта, который приведен в таблице.

Таблица - Средние значения флуктуирующей асимметрии листьев липы на участках пробных площадей

Пересечение МКАД и Ярославского шоссе	Территория Вблизи НПЗ (Капотня)	Территория Вблизи МЗП (Парк «Коломенский»)	НИЦ «Курчатовский институт»
<b>0,071</b>	0,068	0,060	0,066

Из таблицы видно, что наибольший показатель асимметрии листьев липы наблюдается на ПП вблизи МКАД, наименьший – на участке в парке «Коломенский».

## **Обсуждение**

В ходе промежуточного исследования выявлена зависимость состояния деревьев липы мелколистной (*Tilia cordata*) в неблагоприятных экологических условиях. Посредством мониторинга состояния вблизи одной из крупных транспортных развязок, а также рядом с предприятиями высокого класса опасности, была выявлена закономерность в развитии листовых пластин, которая указывает на наличие вредных веществ в атмосферном воздухе и определяет дальнейший ход исследования, направленного на проектирование систем озеленения в условиях текущей ситуации и прогноза изменений окружающей среды. Выявлен характер влияния загрязнителей на таксационные показатели, жизненное относительное состояние древостоев, что представляет научную и практическую ценность.

## **Заключение**

Результаты исследования, в рамках которого проведен мониторинг деревьев и получены биоиндикационные показатели, позволяют на примере липы проследить динамику изменения биоморфологических признаков растений и их зависимость от показателей качества атмосферного воздуха в наиболее экологически неблагоприятных условиях. Сочетание метода фитоиндикации и таксационного (описательного) метода позволяют выявить закономерности развития зеленых насаждений, а также спрогнозировать их состояния в условиях высоких темпов урбанизации. Результаты исследования помогут в формировании Комплексной системы мониторинга качества окружающей среды, реализуемой Национальным проектом «Экология», целью которой является создание цифровой модели экологического мониторинга состояния окружающей среды на территории Российской Федерации, включающую сеть сбора данных о состоянии компонентов природной среды, объекты негативного воздействия на окружающую среду и объекты накопленного вреда окружающей среде.

Учитывая изложенное, исследование будет продолжено.

## **Литература**

1. Бечина Д.Н., Азарова О.В. Мониторинг системы зеленых насаждений: краткий курс лекций для студентов II курса магистратуры направления подготовки 35.04.09 «Ландшафтная архитектура». Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. 47 с.
2. Захаров В.М., Шадрина Е.Г., Турмухаметова Н.В., Иванцова Е.Н., Шикалова Е.А., В. Ю. Солдатова В.Ю., Шарова Н.А., Трофимов И.Е. Оценка состояния растений по стабильности развития в естественных и антропогенных условиях (флуктуирующая асимметрия признаков листа



березы повислой *Betula pendula* Roth). Известия РАН. Серия биологическая, №2, 2020 г. С. 191-196.

3. Кокорина Н.В., Татаринцев П.Б. Методические вопросы выбора тест объектов биоиндикации с использованием алгоритма сравнения коэффициента вариации // Вестник Томского государственного университета. 2010. Т.11, №3. С.141–150.

4. Мозолевская Е.Г., Белова Н.К., Куликова Е.Г., Шарапа Т.В., Липаткин В.А, Сураппаева В.М. Общегородская конференция «Проблемы содержания зеленых насаждений в условиях Москвы». М.: Прима-Пресс, 1997 г. С. 16 – 59.

5. Ракутько Е.Н., Ракутько С.А. О возможности биоиндикации окружающей среды по флуктуирующей асимметрии оптической плотности листьев растений. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, №1 (69), 2023 г. С. 563–575.

6. Соколов А.С., Экология урбанизированных территорий: материалы российско-китайской конференции. Брянск: Брян. гос. инженер.-технол. ун-т. 2017. С. 153-156.

7. Шлапакова С.Н., Полтьева А.С. Экология урбанизированных территорий: материалы российско-китайской конференции. Брянск: Брян. гос. инженер.-технол. ун-т. 2017. С. 59-64.

8. Якубов Х.Г. Экологический мониторинг состояния зеленых насаждений в крупном городе на примере г. Москвы: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Москва, 2006. 56 с.

9. Gabriel Lobregat, Miriam Lúcia Lages Perilli, Frederico de Siqueira Neves. Fluctuating asymmetry, leaf thickness and herbivory in *Tibouchina granulosa*: an altitudinal gradient analysis // *Arthropod-Plant Interactions*. 2018. Vol. 12. P. 277-282. doi:10.1007/s11829-017-9568-7.

10. Jean Carlos Santos, Tatiana G. Cornelissen. How many leaves are enough? The influence of sample size on estimates of plant developmental instability and leaf asymmetry // *Ecological Indicators*. 2018. Vol. 89. P. 912-924. doi: 10.1016/j.ecolind.2017.12.060.

11. Joan Sebastian Aguilar-Peralta, Antonio González-Rodríguez, Yurixhi Maldonado-López, Marcílio Fagundes, Maurício L. Faria, Luis Daniel Ávila-Cabadilla, Mariana Yolotl Álvarez-Añorve & Pablo Cuevas-Reyes. Contrasting patterns of morphology, fluctuating asymmetry and leaf herbivory in three plant species of different successional stages of a tropical dry forest // *Trees*. 2020. Vol 34. P.1075–1086. doi:10.1007/s00468-020-01982-z.

12. Xiali Guo, Gadi V.P. Reddy, Jiayan He, Jingye Li, Peijian Shi. Mean-variance relationships of leaf bilateral asymmetry for 35 species of plants and their implications // *Global Ecology and Conservation*. 2020. Vol. 23. E 01152.

13. Yurixhi Maldonado-López, Marcela Sofía Vaca-Sánchez, Armando Canché-Delgado, Silvia Ecaterina García-Jaín, Antonio González-Rodríguez.

Leaf herbivory and fluctuating asymmetry as indicators of mangrove stress // Wetlands Ecology and Management. 2019. Vol. 27. P. 571-580. doi:10.1007/s11273-019-09678-z.

УДК 630\*182.48(571.6)

## **К ВОПРОСУ ПРОДУКТИВНОСТИ МХОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

**В.В. Чаков, Д.В. Изотов.**

680020, Russia, Khabarovsk, Volochaevskaya st., 71,  
«Far East Forest Research Institute» tel./fax: (4212)21-67-98,  
e-mail: [fefri.team@gmail.com](mailto:fefri.team@gmail.com)

## **ON THE ISSUE OF PRODUCTIVITY OF MOSSES OF THE FAR EAST**

**V.V. Chakov, D.V. Izotov.**

680020, Russia, Khabarovsk, Volochaevskaya st., 71,  
"Far East Forest Research Institute" tel./fax: (4212)21-67-98,  
e-mail: [fefri.team@gmail.com](mailto:fefri.team@gmail.com)

Сфагновый мох обладает антибактериальными, теплоизоляционными, влагопитывающими и влагоудерживающими свойствами. Мхи сфагнумы и препараты из него широко применяются при выращивании семян древесных пород, цветочных культур, рассады сельскохозяйственных пород, транспортировке саженцев, а также при содержании сельскохозяйственных животных и птиц. При использовании мха всхожесть семян на 10 % выше, выживаемость на 21 % выше, чем с субстратом без мха [1]. Сфагнум имеет хорошие перспективы для использования в медицине, а также в ветеринарии как антисептическое, ранозаживляющее, регенеративное средство [2]. Сфагновые мхи используются как источник сырья для создания эффективного антигрибкового препарата [3-5]. В растениеводстве сфагнумы находят применение в укоренении и адаптации растений-регенератов при адаптации к условиям *ex vitro* [7].

Для определения продуктивности мхов на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли различного пространственного разрешения и маршрутных исследований были выбраны 4 ключевых участка с однотипными водно-болотными комплексами, два из которых относятся к прибрежной материковой части Татарского пролива, а два других – к долинному комплексу р. Амур. При этом все они находятся на

различных генетических поверхностях, приуроченных к определенным гипсометрическим уровням и лесорастительным зонам (рис. 1).

Первый из рассматриваемых участков испытывает влияние влажного муссонного климата со среднегодовым количеством осадков от 800 до 1000 мм. Второй ключевой участок находится на высокой морской террасе с превышениями над пойменными уровнями рек, между которыми она сформирована, в интервале от 3 до 5 м. Третий участок характеризует болотные экосистемы, приуроченные к высоким надпойменным террасам 4–5 порядка с гипсометрическими отметками 47–50 м над уровнем моря. Для долинного комплекса террас правобережья р. Амур характерен наиболее низкий четвертый участок.

Несмотря на различие гипсометрических отметок поверхностей всех четырех участков наблюдается сходство величин их превышения над уровнем воды в местных водотоках. Грунтовые воды не влияют на формирование современного растительного покрова, в питании которого преобладают атмосферные осадки. Вследствие этого, на всех четырех участках в соответствии с классификационной системой Ю. С. Прозорова представлены болотные биогеоценозы олиготрофного типа атмосферного питания [7].

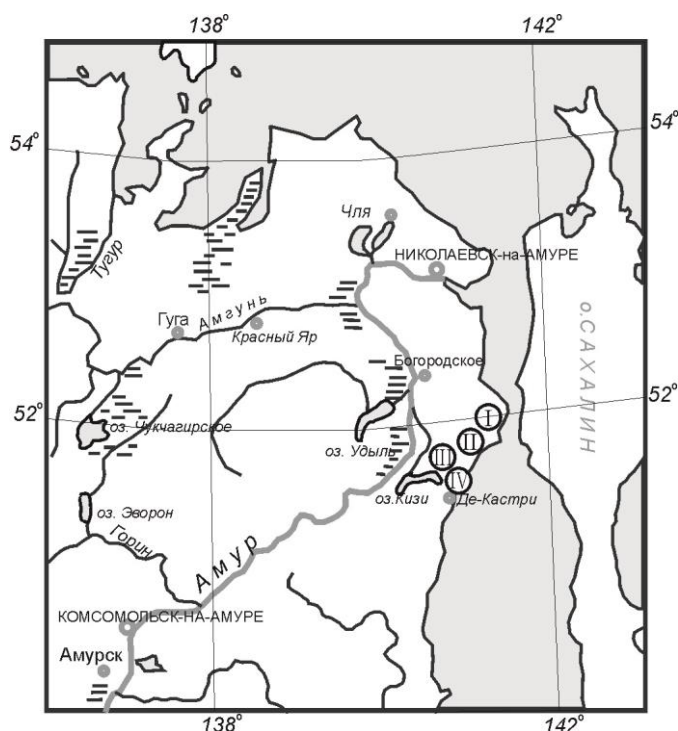


Рисунок 1 - Схема размещения исследуемых участков по производительности мхов

I – в левобережной части р. Нигирь; II – в междуречье рр. Псю и Черная;  
III – в правобережной части р. Кади; IV – на перешейке бухта Табо-оз. Кизи

Для оценки продукции сфагновых мхов были выбраны виды, широко распространенные на мезотрофных и олиготрофных болотах лесной зоны –

*Sphagnum fuscum* (Schrimp.) Klinggr. и *S. magellanicum* Brid. В качестве маркеров их роста использовали *Polytrichum strictum* Brid., годовые приросты которого морфологически разграничиваются достаточно четко. Для этого по стандартной методике отбирали пробы дернин доминирующих видов сфагновых мхов с *P. strictum* и измеряли прирост зеленых мхов [8]. Для оценки продукции сфагновых мхов использовали усредненные данные прироста *P. strictum* за десятилетний период. Продукцию сфагновых мхов определяли путем умножения абсолютно-сухого веса 1 см стебля на величину линейного прироста и на плотность дернины.

Определение живой части сфагнового мха для оценки запаса живой фитомассы проводили двумя методами: визуальным – по окрашенной хлорофиллом фотосинтезирующей верхней части и гистохимическим методом по Т. В. Малышевой, основанным на изменении активности дыхательного фермента пероксидазы в анаэробных условиях [9]. Фитомассу сфагновых мхов рассчитывали путем умножения абсолютно-сухого веса 1 см стебля с головкой на величину живой части и плотность дернины.

По числу видов на олиготрофных болотах в долине р. Амур и материковом побережье Татарского пролива лидирует секция *Cuspidata* (10 и 8 видов соответственно) (табл. 1). Секция *Acutifolia* наиболее полно представлена на болотах побережья. Из других отличительных особенностей между амурскими долинными сфагновыми фитоценозами и таковыми на прибрежных морских равнинах следует указать на то, что в первом случае не обнаружены такие виды, как *S. centrale*, *S. pulchrum*, *S. quinquefarium*, *S. russowii*, *S. subfulvum*, которые часто встречаются на болотах прибрежных морских террас. Кроме этого, эдификатором на олиготрофных болотах долинного комплекса обычно является *S. magellanicum*, который в регионе, помимо олиготрофных, обильно представлен в мезотрофных и даже эвтрофных фитоценозах. Названный вид практически повсеместно присутствует в моховом покрове и на прибрежных морских равнинах, но эдификатором здесь выступает на положительных формах микрорельефа *S. fuscum*, а в мочажинах – *S. papillosum*.

Такие различия в видовом составе олиготрофных болот побережья Татарского пролива и долинного комплекса левобережья р. Амур могут объясняться более выраженной неоднородностью экологических условий на олиготрофных болотах долины р. Амур, что определяет увеличение разнообразия гидрологических условий, а, следовательно, и обитающих видов растений, несмотря на типологическое сходство их фитоценозов.

Таблица 1 – Видовой состав и проективное покрытие сфагновых мхов по элементам микрорельефа (II – повышение, M – понижение) на верховых болотных массивах (I–IV) прибрежной территории Татарского пролива

Вид	Проективное покрытие, %							
	Водосбор Татарского пролива			Водосбор р. Амур				
	I	II		III		IV		
	II	M	II	M	II	M		
СЕКЦИЯ ACUTIFOLIA								
1	<i>S. fimbriatum</i> Wils.	–	–	–	–	–	≤1	–
2	<i>S. fuscum</i> (Schimp.) Klingg.	35–60	20–40	–	20–40	–	20–40	–
3	<i>S. quinquefarium</i> (Braithw.) Warnst.	≤1	–	–	–	–	–	–
4	<i>S. rubellum</i> Wils.	5–15	5–10	–	5–10	–	10–15	–
5	<i>S. russowii</i> Warnst.	5–10	≤1	≤5	≤1	≤5	≤1	1–5
6	<i>S. subfulvum</i> Sjoers.	–	–	–	–	–	≤1	–
7	<i>S. warnstorffii</i> Russ.	≤5	–	–	–	–	≤1	≤5
СЕКЦИЯ SPHAGNUM								
8	<i>S. centrale</i> C. Jens.	≤1	–	–	–	–	≤1	–
9	<i>S. magellanicum</i> Brid.	10–15	5–15	≤5	10–15	–	10–20	≤1
10	<i>S. papillosum</i> Warnst.	–	–	20–60	≤1	20–35	–	≤5
СЕКЦИЯ CUSPIDATA								
11	<i>S. angustifolium</i> (Russ.) C. Jens.	5–15	≤1	–	≤1	–	5–10	–
12	<i>S. balticum</i> (Russ.) C. Jens.	≤5	5–15	5–10	≤5	–	5–10	10–15
13	<i>S. fallax</i> (Klinggr.) Klinggr.	–	–	–	–	–	–	5–10
14	<i>S. jensenii</i> H. Lindb.	≤1	≤5	5–10	≤1	10–15	≤1	5–10
15	<i>S. lindbergii</i> Schimps.	–	–	10–15	–	20–30	–	40–50
16	<i>S. lenense</i> H. Lindb.	≤1	5–10	≤1	≤1	≤1	≤5	≤5
17	<i>S. riparium</i> Aongstr.	–	–	≤1	–	–	–	–
18	<i>S. pulchrum</i> (Braithw.) Warnst.	–	–	–	–	–	≤1	–

Примечание. Болотные массивы: I – в левобережной части р. Нигирь; II – в междуречье рр. Псю и Черная; III – в правобережной части р. Кади; IV – на перешейке бухта Табо-оз. Кизи

Кроме того, на формирование растительного покрова олиготрофных болот в долине Амура может оказывать влияние подтопление речными водами в периоды катастрофических паводков (наводнение в 2013 г.), что приводит к изменению экологических условий существования растительности, на которое быстрее других растений реагируют сфагновые мхи. Вместе с тем, на прибрежных равнинах морских террас Татарского пролива, так же как и на болотных экосистемах в долине Амура, проявляется влияние глобального потепления климата, выражающегося в оттаивании многолетнемерзлых залежей торфа. Все эти вышеописанные

факторы определяют различие видового состава сфагновых мхов в долинной части р. Амур и на побережье.

Важнейшими характеристиками, позволяющими оценить функционирование природных экосистем, являются запасы фитомассы и годовая продукция сформированного здесь растительного покрова. На олиготрофных болотах характеризуемого региона эдификаторами растительности являются сфагновые мхи *S. fuscum* и *S. magellanicum*, поскольку они не только доминируют в растительном покрове, но и преобладают в ботаническом составе торфа. Установлено, что запас живой фитомассы *S. fuscum*, вычисленный с использованием гистохимического метода Т. В. Малышевой (1970), колеблется в пределах 1200–1500 г/м<sup>2</sup>, а *S. magellanicum* – 990–2370 г/м<sup>2</sup> [6]. Продукция *S. fuscum* за десятилетний период находится в пределах 110–200 г/м<sup>2</sup> в год, а *S. magellanicum* – 70–140 г/м<sup>2</sup> в год (табл. 2).

Таблица 2 – Параметры продуктивности *S. fuscum* и *S. magellanicum* на олиготрофных болотах (I–IV) побережья Татарского пролива

Показатели		Водосбор Татарского пролива		Водосбор р. Амур	
		I	II	III	IV
Живая фитомасса <i>S. fuscum</i> , г/м <sup>2</sup>	В	930 ± 320	1110 ± 370	1300 ± 480	1290 ± 280
	Г	1190 ± 330	1400 ± 390	1320 ± 480	1450 ± 270
Живая фитомасса <i>S. magellanicum</i> , г/м <sup>2</sup>	В	700 ± 140	600 ± 160	1880 ± 530	1320 ± 350
	Г	1130 ± 170	990 ± 170	2370 ± 570	1980 ± 330
Продукция <i>S. fuscum</i> , г/м <sup>2</sup>		110 ± 10	140 ± 10	200 ± 10	170 ± 10
Продукция <i>S. magellanicum</i> , г/м <sup>2</sup>		80 ± 10	70 ± 3	130 ± 3	140 ± 10

Примечание. В – визуальный метод; Г – гистохимический метод определения живой фитомассы

Известно, что показатели продукции тесно связаны с плотностью дернины и приростом мохового покрова [10]. Как видно из рисунка 3, дернины *S. fuscum* и *S. magellanicum* различаются по плотности. *S. fuscum* имеет более плотные дернины, чем, *S. magellanicum*, что позволяет ему путем увеличения капиллярности обеспечивать оптимальную влажность дернин [11]. На материковом побережье Татарского пролива *S. fuscum* и *S. magellanicum* формируют более плотные дернины на болотах, относящихся к бассейну р. Амур (III, IV), что, очевидно, связано с более благоприятным режимом увлажнения на болотах побережья. Средний прирост *P. strictum* в дернинах *S. fuscum* и *S. magellanicum* варьирует незначительно, в пределах 10–17 мм. При этом интервал средних значений прироста в дернинах *S. fuscum* меньше (10–11 мм), чем дернинах *S. magellanicum* (11–17 мм).

Параметры продукции *S. fuscum* на олиготрофных болотах материкового побережья Татарского пролива сопоставимы с данными для олиготрофных болот Западной Сибири северной тайги [12], где прирост *S.*

*fuscum* составляет  $20 \pm 5$  мм в дернинах с плотностью  $220 \pm 30$  шт./м<sup>2</sup>, а его продукция – около 220 г/м<sup>2</sup>. При этом прирост на болотах побережья в 2 раза ниже, нежели на болотах Западной Сибири, а плотность дернины в 2 раза выше. Вероятно, такое положение связано с наличием многолетней мерзлоты.

Длина живой части рассматриваемых видов мхов изменяется в пределах 5–17 см. При этом длина живой части *S. fuscum* при визуальном измерении составила 5–7 см, а с помощью гистохимического метода – 5–8 см. Интервал значений длины живой части *S. magellanicum* шире за счет его большей экологической амплитуды, нежели у *S. fuscum*: около 7–10 см при визуальном измерении и 9–17 см при определении гистохимическим методом.

Данные таблицы 2 отчетливо демонстрируют различия продукционных характеристик на болотных массивах, приуроченных к поверхностям высоких морских террас (I, II) и водосбора долины р. Амур (III, IV). Так, в частности, наибольшие значения фитомассы и продукции соответствуют сфагновым мхам на болотных массивах правобережья р. Амур: продукция *S. fuscum* 170–200 г/м<sup>2</sup>, *S. magellanicum* 130–140 г/м<sup>2</sup>; фитомасса *S. fuscum* 1320–1450 г/м<sup>2</sup>, *S. magellanicum* 1980–2370 г/м<sup>2</sup>. Эти значения для высоких морских террас ниже: продукция *S. fuscum* 110–140 г/м<sup>2</sup>, *S. magellanicum* 70–80 г/м<sup>2</sup>; фитомасса *S. fuscum* 1190–1400 г/м<sup>2</sup>, *S. magellanicum* 990–1130 г/м<sup>2</sup>.

Сходная тенденция прослеживается и на других болотных массивах юга Дальнего Востока, на которых изучались данные показатели [13]. Можно утверждать, что *S. fuscum*, относящийся к чисто олиготрофным видам, обладает наибольшей продуктивностью.

## Литература

1. Гаврильева, С.В. Технология использования сырья из мха сфагнума / С.В. Гаврильева // Матер. 55-й Междунар-ой научной студенческой конф., Новосибирск, 17-20 апреля 2017 г. – Новосибирск: Изд-во: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2017. – 23 С.
2. Кривошапкин, К.К. Сфагнум – перспективный торфообразующий мох для использования в сельском хозяйстве / К.К. Кривошапкин // Комплексные вопросы аграрной науки для АПК Республики: сб. материалов внутривузовской науч.-практ. конф. – Якутск: Изд-во: Северо-Восточный федеральный ун-т имени М.К. Аммосова, 2019. – С. 257-261.
3. Бабешина, Л.Г. Использование сфагновых мхов для лечения микозов / Л.Г. Бабешина // Успехи медицинской микологии. – 2017. – Т. 17.– С. 20-23.

4. Чернолуцкая, М.В. Использование мха в ландшафтном дизайне / М.В. Чернолуцкая // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 8. – 130-132.

5. Абдрахманова, А.Р. Мох сфагнум: перспективы использования в ландшафтном дизайне / А.Р. Абдрахманова // Идеи молодых ученых – агропромышленному комплексу: сельскохозяйственные и гуманитарные науки: матер. студенческой научной конференции Института агроэкологии. – Челябинск: Изд-во: [Южно-Уральский государственный аграрный университет](#) (Троицк), 2022. – С. 96-102.

6. Любимова, Е.И. Использование мха-сфагнума на стадии укоренения и адаптации регерантов *ex vitro* / Е.И. Любимова, Л.Н. Коновалова // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты): материалы VII Междунар. науч-практ. конференции, посвященной 30-летию отдела биотехнологии растений Никитского ботан-го сада, 2016. – С. 94-95.

7. Прозоров, Ю.С. Закономерности развития, классификация и использование болотных биогеоценозов / Ю.С. Прозоров. – М., 1985. – 208 с.

8. Корчагин, А. А. Определение возраста и длительности жизни мхов и печеночников / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. – 1960. – Т. 2. – С. 279-314.

9. Малышева, Т. В. К методике разграничения живых и отмерших частей у мхов при учете их фитомассы / Т.В. Малышева // Бот. журн. 1970. – Т. 55. – № 5. – С. 704-709.

10. Копотева, Т.А. Ресурсная оценка сфагновых мхов и их восстановление после заготовки сырья / Т.А. Копотева // Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49. – Вып. 1. – С. 57–64.

11. Breemen, van N. How Sphagnum bogs down other plants / van N. Breemen // Tree. – 1995. – Vol. 10. – N 7.

12. Косых, Н.П. Линейный прирост и продукция сфагновых мхов в средней тайге Западной Сибири / Н.П. Косых, Н.Г. Коронатова, Е.Д. Лапшина, Н.В., Н.В. Филиппова, Е.К. Вишнякова, В.А. Степанова // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. – 2017. – Т. 8. – № 1. – С. 3–13.

13. Kuptsova, V.A. Specifics of vegetation regeneration in anthropogenically disturbed mesotrophic dwarf shrub-sphagnum larch bogs of Priamurye / V.A. Kuptsova, T.A. Kopoteva // Boreal forests in a Changing World Challenges and Needs for actions. – Krasnoyarsk, 2011. – P. 147–150.



## Алфавитный указатель авторов

<b>А</b>	
Авдеева С.А.	47
Алексеев А.Ю.	6, 156
Антонов Е.И.	148
<b>Б</b>	
Багаев Е.С.	153
Бурсова Е.В.	196
<b>В</b>	
Васильева Н.Н.	179
Выводцев Н.В.	9
<b>Г</b>	
Гоголева Л.Г.	179
Голубев Д.А.	156,188
Головченко Л.А.	90
Гребенюк А.Л.	23
Гриднев А.Н.	14
Гриднева Н.В.	14
Грищенкова Ю.А.	39
Громько О.С.	33
Грек В.С.	172
Гуль Л.П.	159, 165, 196
Гула К.Е.	188
<b>Д</b>	
Демидова Н.А.	179
Дуркина Т.М.	179
Дишук Н.Г.	90
<b>З</b>	
Замолотчиков Д.Г.	94
Заусаев В.К.	31
Захарченко Е.Н.	98
Захаров В.П.	192
<b>И</b>	
Иванова А.А.	159, 165

Иванов А.В.	94, 104
Изотов Д.В.	258
<b>К</b>	
Качанова Т.Г.	185
Ковалев А.П.	23, 185
Колобанов К.А.	156, 188
Константинов А.В.	106
Коренев И.А.	148
Коротков С.А.	192
Корякин В.А.	31
Крупская Л.Т.	196
Купченко К.М.	128
Купцова В.А.	98
<b>Л</b>	
Лашина Е.В.	156
Лашманов Г.Н.	192
Леоненко А.В.	112
Лямцев Н.И.	118
<b>М</b>	
Макаров А.Г.	31
Макаров С.С.	153
Мартынова О.К.	47
Матвеева А.Г.	23
Махрова Т.Г.	202
Мельник П.Г.	208
Меняева В.А.	128
Михайлов К.Л.	123
<b>Н</b>	
Нацкий А.М.	128
Нечаев А.А.	172, 212, 221, 250
<b>О</b>	
Орлов А.М.	33, 39, 156, 196
Острикова М.Я.	106
<b>П</b>	
Павлов Д.В.	172, 196, 233

Пазавина В.Д.		202
Панкратова Н.Н.		39, 47
Пантелеев С.В.		106
Позднякова В.В.		39,47
Приходько О.Ю.		52
	<b>Р</b>	
Росторгуев А.С.		52
	<b>С</b>	
Сабиров Р.Н.		60
Савченкова В.А.		128, 202, 241
Сейдалов А.Н.		72
Соболев И.А.		72
Соколова Г.В.		133
Степанова Д.С.		241
Стоноженко Л.В.		72
	<b>Т</b>	
Титов А.Ю.		23
	<b>Ф</b>	
Фейзрахманов А.Р.		139
Филатова М.Ю.		196
	<b>Х</b>	
Харсанова И.А.		106
	<b>Ч</b>	
Чудецкий А.И.		153
	<b>Ш</b>	
Шевко В.Н.		106
Шемякина А.В.		77,82

# **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Материалы Всероссийской научной конференции  
с международным участием

г. Хабаровск, Россия, 5-6 октября 2023 г.

# **INTENSIFICATION OF USE AND REPRODUCTION OF FORESTS OF SIBERIA AND THE FAR EAST**

Materials of the All-Russian Scientific Conference  
with international participation

Khabarovsk, Russia, October 5-6, 2023

---

Отпечатано ООО «Хабаровское предприятие  
Центр упаковки и печати»  
г. Хабаровск, ул. Комсомольская, 43  
Тираж 300 экз.