МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С. М. КИРОВА» (СПбГЛТУ)

СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛЕСНОЙ ИНСТИТУТ (СЛИ)

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЫНКА

Международная научно-техническая конференция преподавателей, студентов, аспирантов и докторантов в рамках научной темы «Методология развития региональной системы лесопользования в Республике Коми»

Сыктывкар, Сыктывкарский лесной институт, 27 ноября 2013 г.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Научное электронное издание

СЫКТЫВКАР
2014

УДК 630
ББК 43.9
С56

Издается по решению оргкомитета конференции.

Утверждено к изданию редакционно-издательским советом Сыктывкарского лесного института.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

С о п р е д с е д а т е л и :
А. В. Селиховкин, ректор Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С. М. Кирова, доктор биологических наук, профессор;
В. В. Жиделева, директор Сыктывкарского лесного института, доктор экономических наук, профессор, руководитель научной школы «Социально-экономические и общественные науки»;
Н. М. Большаков, председатель научно-технического совета СЛИ, доктор экономических наук, профессор, руководитель научной школы «Социально-экономические и общественные науки»

Ч л е н ы о р г а н и з а ц и о н н о г о к о м и т е т а :
Л. В. Уткин, проректор по научной работе СПбГЛТУ, доктор технических наук, профессор;
Л. А. Гурьева, зам. директора СЛИ по учебной и научной работе, кандидат юридических наук, доцент;
В. А. Соколова, председатель совета молодых ученых и специалистов СПбГЛТУ, начальник Управления научных программ и проектов СПбГЛТУ, кандидат технических наук, доцент;
Н. В. Ковалев, зам. председателя совета молодых ученых и специалистов СПбГЛТУ, кандидат биологических наук;
И. В. Григорьев, секретарь ученого совета СПбГЛТУ, доктор технических наук, профессор;
Д. Л. Мусолин, начальник ОПНПК СПбГЛТУ, кандидат биологических наук, доцент;
А. А. Никифоров, начальник ОСиИР УИТО СПбГЛТУ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
В. В. Илющенко, инженер ОВиС АСУ УИТО СПбГЛТУ, кандидат технических наук;
Е. В. Хохлова, начальник отдела ООНиИД, кандидат психологических наук, доцент;
Л. В. Сукач, заместитель директора СЛИ по связи с общественностью;
Ф. Ф. Асадуллин, руководитель научной школы «Технические науки», доктор физико-математических наук, доцент;
В. А. Дёмин, руководитель научной школы «Технические науки», доктор химических наук, профессор;
В. В. Пахучий, руководитель научной школы «Сельскохозяйственные науки», профессор, доктор сельскохозяйственных наук;
Е. В. Юркина, руководитель научной школы «Сельскохозяйственные науки», доктор биологических наук, доцент;
Н. В. Белозерова, декан ЛТФ, кандидат экономических наук;
Е. В. Морозова, декан ФЭиУ, кандидат экономических наук;
Г. Г. Романов, декан ФЛиСХ, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук;
А. А. Самородницкий, декан ТФ, доцент, кандидат физико-математических наук

В сборник включены научные статьи студентов, преподавателей, аспирантов и докторантов Санкт-Петербурга, Сыктывкара, Саратова, Екатеринбурга, Братска, Петрозаводска, Томска, Пушкино, Воронежа, Барнаула, Москвы, Красноярска и Минска. Также представлены работы молодых исследователей из Вьетнама и Финляндии. Основная тематика научных изысканий посвящена проблемам и перспективам рационального лесопользования в условиях рынка. Материалы сборника представляют особый интерес для специалистов лесного сектора, студентов, аспирантов, преподавателей, научных сотрудников, а также широкого круга читателей.

Опубликовано в редакции авторов с незначительными техническими правками. Сборник нерецензируемый.

Научное электронное издание

Регистр. номер в ФГУП «Информрегистр»

ISBN 978-5-9239-0681-3

© Составление. СПбГЛТУ, СЛИ, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ 4

АННОТАЦИИ 9

ПРЕДИСЛОВИЕ 38

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕЗОЛЮЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ 40

СТАТЬИ 41

Секция «ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО; ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ; ЛЕСОУСТРОЙСТВО, ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ; ЗАЩИТА ЛЕСА, ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ, ФЛОРА И ФАУНА ЛЕСА, ЭКОЛОГИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ» 41

Секция «ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЕРЕВОПЕРЕРАБОТКИ» 184

Секция «ОБЩЕСТВО И ПРИРОДА: ФИЛОСОФСКИЕ, СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ» 214

Секция «ОХРАНА ТРУДА И БЖД В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ» 221

Секция «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ» 230

Секция «УПРАВЛЯЮЩИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ» 296

Секция «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ ДЕРЕВА. ХИМИЯ ДРЕВЕСИНЫ» 304

Секция «ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА, ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ДЕКОРАТИВНОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО» 345

Секция «ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНЫ ЛЕСОЗАГОТОВОК И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА» 415

ДОКЛАДЫ В ФОРМЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ 484

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Аблязов Д.
Азарова О. В. (1, 2)
Андреев Р. Е.
Архангельская Е. В.

Бадаева И. Ю.
Бачериков И. В.
Бачурина С. В.
Бектобеков Г. В. (1, 2, 3)
Белёвкин И. И.
Белоусов И. И.
Бечина Д. Н.
Богачкина Е. Н.
Бойцов С. А.
Бондаренко А. С. (1, 2)
Борис А. В.
Бузут В. Д.

Вайс К. Е.
Валяжонков В. Д.
Васильева Е. Ю.
Веселова М. В.
Веселова Н. В.
Вилисова Е. Р.
Волков Т. А.
Волкова Ю. А.
Воскресенская М. П.
Ву Хай Куан

Гаврилова О. И.
Гнаткович П. С.
Голубев А. С.
Горланова Е. П.
Гранов И. А.
Громова А. И.
Грязькин А. В.
Гуджюнас С. В.
Гусева К. В.
Гуталь М. М.
Гутий Л. Н.

Данилов Ю. И. (1, 2)
Данишек М. В.

Дебков Н. М.
Деркачева О. Ю.
Динака А. М.
Дмитракова Я. А.
Доброговский Н. В. (1, 2)

Ефимова С. Г.

Жафяров А. В.
Жигунов А. В. (1, 2)
Журбенко П. М.

Зайкова Е. Ю.
Зайцев Д. А.
Залесов С. В.
Заяц А. М.
Зиновьева И. С.
Зубков Д. О.
Зыкова Ю. В.

Иллларионов В. А.
Ильин В. М.
Иоффе А. О.
Ипатова Е. В.

Казакова Е. Г.
Какорин С. А.
Карелина Е. О.
Каткова Т. Е.
Кашников К. И.
Кириенкова Д. Н.
Ковалев Н. В.
Ковалева О. А.
Кожухова Е. С.
Козлова А. П.
Королев А. В.
Короленя Р. О.
Королькова Н. Ю.
Корхонен Арто
Коточигов М. В.
Кочева М. Н.
Краснов С. А. (1, 2)
Кривоногова А. С.
Крутов С. М.
Крючков В. А.

Кудинов А. А.
Кудряшова О. А.
Кузнецова Е. Г.
Куликов К. В. (1, 2)

Лагуткина Е. В.
Ле Куанг Зиен
Ле Тан Куинь
Ле Чунг Хиеу
Лебедева М. В.
Левкоев Э. А.
Леканова Т. Л.
Лисов В. Ю.
Литвинов В. В.
Логачев А. А.
Локштанов Б. М.
Лыкосов П. А. (1, 2)
Любимова А. С.

Мальчиков М. В.
Марков В. А.
Мартынова Д. Д. (1. 2)
Масютенко А. В.
Метелькова Д. В.
Михайлова А. А.
Михальченко А. А.
Молчанова А. А.

Навалихин С. В.
Нгуен Ван Лок (1, 2, 3)
Нгуен Тхи Лан
Нгуен Тхи Нян (1, 2)
Некрашевич С. Б.
Немчинова Г. В.
Нефёдова Е. И. (1, 2)
Николаев Г. Б.
Никулина Е. А.
Новикова А. А.
Новикова М. А.

Орлов А. Ю.
Осетров А. В.

Пак К. А.
Паламаржа К. В. (1, 2)

Панфиловская К. А.
Паршукова В. А.
Петров В. А.
Пикуль Ю. В.
Полякова В. В.
Попов А. Н. (1, 2)
Попов А. С.
Попов А. Э.
Поповичев Б. Г.
Прокофьев М. И.
Пушков Д. В.

Резцова Е. Н.
Речкалов Я. О.
Романова А. Б.
Рудов М. Е.
Ружейникова А. С.
Русакова С. А.
Рябова Н. Г. (1, 2)

Сагинов С. Е.
Салминен Э. О.
Санникова А. С.
Сардак Н. А.
Секерин Е. М.
Сенькина В. С.
Сергеевичев А. В.
Сергеевичев В. В.
Сивков Е. Н.
Сидоренко К. В.
Симоненков М. В.
Сирвио Микко
Слабиков В. С.
Смирнова И. Ю.
Соколова В. А.
Сокольская О. Б. (1, 2, 3)
Спицын А. А.
Станкович С. М.
Студентова Д. Д. (1, 2)

Тамби А. А.
Темкина Д. А.
Терехина О. В.
Терешкин А. В.
Тиходеева М. Ю.
Туркина Л. Д.

Ульянова А. В.
Устинов В. В.
Устинов Н. В.

Файрузова Г. Р.
Феднёв Д. С.
Фёдорова Э. И. (1, 2)
Федотов И. Л.
Федяев А. А.

Халявин И. А.
Хомич Т. Н.
Храбрецова Е. П.

Цегелько Д. И.
Цыпанова У. С. (1, 2)

Чаузов К. В.
Чупров В. Т. (1, 2)

Шевелёв Д. А.
Шиловская Д. А.
Шурыгин С. Г.
Шустов Е. Б.
Шухтина М. С.

Яковлева А. В.
Яшинская К. Г.

АННОТАЦИИ

СЕКЦИЯ «ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО; ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ; ЛЕСОУСТРОЙСТВО, ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ; ЗАЩИТА ЛЕСА, ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ, ФЛОРА И ФАУНА ЛЕСА, ЭКОЛОГИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ»

Бондаренко А. С., Жигунов А. В., Левкоев Э. А. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ

Выполнена сравнительная оценка уровня полиморфизма по значению основных биометрических показателей лесных культур, созданных семенным потомством плюсовых деревьев, и культур, выращенных из семян популяционного сбора. В качестве объекта исследований используются старейшие испытательные культуры Ленинградской области (кв. 48 Орлинского участкового лесничества Гатчинского лесничества). По результатам анализа биометрических параметров деревьев по семьям фенотипическое разнообразие полусибсовых потомств плюсовых деревьев не уступает разнообразию лесных культур, выращенных из семян популяционного сбора, что подтверждает тезис о том, что использование семян постоянной лесосеменной базы в настоящее время не приводит к сужению генетического разнообразия.

Bondarenko A. S., Zhigunov A. V., Levkoev E. A. THE RESULTS OF GENETIC DIVERSITY RESEARSH OF TEST PLANTATIONS OF EUROPEAN SPRUCE

Comparative analysis of polymorphism level for forest plantations raised from seed generation of plus trees has been carried out. The oldest test plantations of Leningrad region (48th planning quarter of Orlinskoe local forest district, Gatchinskoe forest district) were used as research object. Found out comparable phenotypic diversity level of plus trees seed generation stand (per family) and stand, raised from normal trees seed generation, according to the results of biometrical parameters analysis. Derived fact avows that usage of seeds, got form forest-seed establishments, does not inflict decrease of genetic diversity.

Веселова М. В. ОБЗОР РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО И ИСТОРИЧЕСКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА ПАРКА «МОНРЕПО» (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В статье представлен обзор растительных сообществ государственного природного и исторического музея-заповедника «Парк Монрепо» (Ленинградской области). Кроме того, составлена карта растительности и найдено процентное покрытие территории парка следующими группами растений: лесные — 50 %, луговые — 35 %, скальные — 8 %, водные — 7 %.

Veselova M. V. REVIEW OF PLANT COMMUNITIES AND NATURAL STATE HISTORICAL MUSEUM-RESERVE «MONREPOS PARK» (LENINGRAD REGION)

The article reviews plant communities of the state of natural and historical museum-reserve «Monrepos» (Leningrad region) also made a map of the vegetation cover and the percentage found in the park by the following groups of plants: forest — 50 %, meadow — 35 %, climbing to — 8 %, water — 7 %.

Веселова Н. В. ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ НАРУШЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ПАРК МОНРЕПО» (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В статье анализируется оценка рекреационной нарушенности растительности на территории музея-заповедника парк «Монрепо». Соотношение площадей парка по стадиям рекреационной нагрузки выглядит так: 1 стадия — 15 %; 2 стадия — 35 %; 3 стадия — 15 %; 4 стадия — 20 %; 5 стадия — 15 %.

Veselova N. V. ASSESSMENT OF RECREATIONAL DISTURBANCE TO THE VEGETATION AT THE MUSEUM-RESERVE PARK «MONREPOS» (LENINGRAD REGION)

The paper analyzes the estimation of recreational disturbance to the vegetation at the Museum-Reserve Park «Monrepos». The area ratio of the park in stages recreational load looks like this: Stage 1 — 15 %, Stage 2 — 35 %, Stage 3 — 15 %, Stage 4 — 20 %, Stage 5 — 15 %.

Голубев А. С. МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ SIMO

В статье рассмотрены и представлены в виде схем методы моделирования на основе принципов открытого моделирования. В результате использования таких методов и объединения различным моделей хода роста создается наиболее оптимальная система для описания и прогнозирования развития экосистем.

Holubeu A. S. ADAPTABLE SIMULATION AND FORESTRY PLANNING ON EXAMPLE SYSTEM OF SIMO

Today we have a lot of forestry knowledge's, but they are separated. System of adaptable simulation like a SIMO helps to joint this knowledge's. For the quality simulation of difficult ecological system needs difficult simulation systems, which can be adapted to different conditions.

Гуталь М. М., Грязькин А. В., Ковалев Н. В. СТРУКТУРА ХВОИ ПОДРОСТА ЕЛИ ПОД ПОЛОГОМ СПЕЛЫХ НАСАЖДЕНИЙ

В статье описан методический подход к оценке морфологических различий хвои ели в зависимости от ее деревьев. В ходе работы были установлены различия хвои в кроне одного отдельного дерева. Причины этих различий пока достоверно не установлены. На данном этапе мы определили основополагающие этих зависимостей — это свет (ФАР), температурный режим, влажность. Изменчивость морфологических параметров хвои, таких как средняя длина и масса хвоинок, отличается одинаковой тенденцией вариабельности вне зависимости от того растет ли подрост на вырубке или под пологом. Следовательно, эта изменчивость детерминирована неоднородностью факторов среды в различные годы. Первоначальной задачей наших исследований на данном этапе, является отработка методологического подхода, позволяющего получать материалы, отражающие установленные зависимости и закономерности. Материалы, полученные на втором этапе наших исследований, отвечают этим требованиям, однако для выявления общих закономерностей требуются длительные исследования.

Gutalj M., Grjazkin A.V., Kovalev N. V. NEEDLES STRUCTURE OF SPRUCE REGROWTH UNDER THE FOREST STANDS

Morphological heterogeneity of assimilation apparatus between representatives of one species is defined by thereage differences, site conditions etc. But also we can observe the same heterogeneity in the crown of a one single tree. The main reason for this is the inhomogeneity of physiologically active radiation (PAR) and light conditions. A fluctuation in morphological characteristics of spruce regrowth needles (such as needles length and there weight) that growing under the canopy and on the opened areas have approximately the same tendency and variability. It is primly due to the heterogeneity of biotic and abiotic factors in different years. The most meaningful part on this level of researching is finding best methodic approach for analyzing assimilation apparatus of spruce.

Данилов Ю. И., Никулина Е. А., Русакова С. А. РЕЗУЛЬТАТЫ РОСТА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР СОСНЫ 1913 ГОДА В ОХТИНСКОМ УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ЛЕСХОЗЕ

Целью данной работы было изучение результатов роста 100-летних географических культур сосны обыкновенной в Охтинском УОЛХ. Объектами исследования были выбраны географические культуры сосны, созданные в 1913 г. в квартале 33 Жерновского лесничества Охтинского УОЛХ. Весной 1913 г. был произведен посев сосны семенами, полученными из 5 губерний: Рязанской, Минской, Костромской, Тверской и Ломжинской.

Danilov Y. I., Nikulina E. A., Rusakowa S. A. THE RESULTS OF THE GROWTH OF GEOGRAPHICAL CULTURES OF A PINE 1913 IN OKHTA EDUCATIONAL-EXPERIMENTAL FORESTRY ENTERPRISE.

The aim of this work was to study the results of the growth of the 100-year-old geographical cultures pine Okhta educational-experimental forestry enterprise. Objects of research were selected geographical culture pine, created in 1913 in the quarter 33 Zhernovka forestry Okhta educational-experimental forestry enterprise. In the spring of 1913 was sowing location pine seeds obtained from the 5 provinces: Ryazan, Minsk, Kostroma, Tver and Lomzhinsky.

Данишек М. В. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ СЕМЯН ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ В МЕГЕТСКОМ ПИТОМНИКЕ

В статье приводится описание технологии выращивания сеянцев с закрытой корневой системой из семян плюсовых деревьев на базе Мегетского питомника Китойского лесхоза. Подробно изложены способы и сроки проведения мероприятий по уходу за сеянцами, необходимые для получения качественного посадочного материала, характеризующегося высокой устойчивостью и продуктивностью.

Danishek M. V. GROWTH OF PLANTING STOCK FROM THE SEEDS OF PLUS TREES IN MEGET'S NURSERY

The article describes the growth technology of seedlings with closed root system from the seeds of plus trees on the base of Meget's nursery of Kitoy forestry. The methods and timing of activities for the care of seedlings required for producing high-quality planting stock, characterized by high stability and productivity are expounded in detail.

Н. М. Дебков ГЕОГРАФИЯ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИПОСЕЛКОВЫХ КЕДРОВНИКОВ ЮГА СИБИРИ

В статье приводятся данные, имеющие большое историческое и природоохранное значение, по географии расположения насаждений кедра сибирского в составе так называемых «припоселковых кедровников». Результаты исследования показывают, что на всем протяжении юга Сибири, включая Урал, Западную, Среднюю и Восточную Сибирь, присутствуют антропогенной преобразованные кедровые насаждения, представляющие собой эталон рационального хозяйствования в кедровниках.

Debkov N. M. GEOGRAPHY LOCATION TOWNSHIP PINE'S FOREST OF SOUTHERN SIBERIA

The article provides data, which are of great historical and environmental value, the geography of location of forest stand Siberian cedar in the so-called «township pine's forest». The results show that throughout the South of Siberia, the Urals, Western, Middle and Eastern Siberia, the present anthropogenic transformed cedar forests that represent the benchmark of a rational management in the cedar forests.

Дмитракова Я. А. ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАЗМЕЩЕНИЕ РАСТЕНИЙ ПО ЭЛЕМЕНТАМ НАНОРЕЛЬЕФА НА КАРЬЕРАХ С РАЗЛИЧНЫМИ ГРУНТАМИ

В данной статье мы сравниваем глиняные, песчаные и известняковый карьеры по нескольким параметрам (флористическое сходство, количество видов, приуроченность видов к элементам рельефа).

Dmitrakova Y. A. SPECIES COMPOSITION AND PLACING PLANTS ACCORDING TO NANORELIEF ON QUARRIES WITH DIFFERENT SOIL SUBSTRATES

The article compares the sandy, clay and limestone quarries in several characteristics (floristic similarity, number of species and placing plants according to relief).

Доброговский Н. В., Студентова Д. Д., Шурыгин С. Г. ВОДНЫЙ РЕЖИМ СТАРООСУШЕННЫХ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ

Объекты исследований находятся на территории Охтинского учебно-опытного лесхоза города Санкт-Петербурга. Наши исследования показали, что на участках № 1 и № 2 при расстоянии 110—140 м между каналами обеспечивается хороший водный режим для роста сосновых древостоев, а на участке № 3 для обеспечения нормального водного режима следует увеличить интенсивность осушения или сгустить осушительную сеть с помощью дополнительного осушительного канала.

Dobrogowsky N. V., Studentova D. D., Shurigin S. G. WATER REGIME OF LONG AGO DRIED FOREST LANDS

The objects of the investigations are located on the territory of Ohta training forestry, Saint-Petersburg. Our investigations showed that on the plots № 1 and № 2 at distances 110—140 m between the canals, favourable water regime was provided for pine trees growth; while on the plot

№ 3 to provide favourable water regime there should be either increased the intensity of drying or drainage net should be made more dense with the help of additional drainage canal.

Жафяров А. В. ЕСТЕССТВЕННАЯ ДИНАМИКА ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Рассмотрены вопросы естественного разрушения спелых и перестойных насаждений ели. Приведен литературный обзор, дана оценка комплекса факторов, влияющих на произрастание ели, получены результаты по естественному лесовозобновлению после деградации спелых и перестойных лесных насаждений.

Zhafyarov A. V. NATURAL DYNAMICS SPRUCE TREES GROWING IN CENTRAL EUROPEAN RUSSIA

The problems of natural destruction of mature and overmature spruce. Is a literature review, an assessment of factors affecting the vegetation eaten by the results obtained after the degradation of natural regeneration of mature and mature forest stands.

Жигунов А. В., Осетров А. В., Бондаренко А. С. АНАЛИЗ ХОДА РОСТА КЛОНОВЫХ ПОТОМСТВ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ НА ЛЕСОСЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ

В статье анализируется ход роста клоновых потомств плюсовых деревьев на лесосеменной плантации ели европейской в Ленинградской области. В результате выявлено достоверное превышение 2 клоновых потомств плюсовых деревьев на 15 и 30 %.

Zhigunov A. V., Osetrov A. V., Bondarenko A. S. ANALYSIS OF THE CLONE GROWTH IN PICEA ABIES SEED ORCHARD

The article reviews of the clone growth in Picea abies seed orchard in Leningradskaya region. As a result, there was a significant excess of 2 clonal progeny of plus trees from 15 to 30 %.

Журбенко П. М., Навалихин С. В., Терехина О. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ОТРАБОТАННЫХ ПЕСЧАНЫХ КАРЬЕРАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлены результаты исследования живого напочвенного покрова на отработанном песчаном карьере пройденного лесной рекультивацией 30 лет назад. Дано проективное общее проективное покрытие и продуктивность ЖНП в пересчете на сухое вещество. Определено, что основным лимитирующим фактором, влияющим на состояние живого напочвенного покрова в нашем случае можно назвать плодородие почв.

Jurbenko P. M., Navalikhin S. V., Terekhina O. V. PRODUCTIVITY OF THE LIVING GROUND COVER ON THE SPENT SAND QUARRY LENINGRAD REGION

Our article presents researches of the living ground cover on the spent sand quarry which has grown over 30 years, after forest reclamation. There are information about species, general projective cover, dry weight. Condition on this, we can conclude about the natural reclamation of the living ground cover in the quarry based. Determined that the main limiting factor in the condition of the living ground cover, in this case, can be called soil fertility.

Залесов С. В., Бачурина С. В. РУБКИ ОБНОВЛЕНИЯ В НИЗКОПОЛНОТНЫХ СОСНЯКАХ ЮЖНОГО УРАЛА

Проанализирована лесоводственная эффективность рубок обновления в рекреационных сосняках Кыштымского лесничества (подзона предлесостепных сосново-березовых лесов). Проведение рубок обновления указанным способом исключает необходимость искусственного лесовосстановления и обеспечивает формирование рекреационных устойчивых эстетически привлекательных сосновых насаждений.

Zalesov S. V., Bachurina S. V. REGENERATION CUTTING IN INCOMPLETE PINE FORESTS OF THE SOUTHERN URALS

The article deals with silvicultural effectivens of renewal felling in recreative pine stands of Kyshtimsky forest district (subzone of pre-forest-steppe pine stands). There steps can be carried out

by evengradual method at the exprense of preliminary a attendant generation of undergrowth renewal felling carried out this method excludes the necessity of artifiicial reforestation and guarantees formation of recreative-stable and auractive pine stands.

Иоффе А. О. ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА

С ростом урбанизации, появлением транспорта и увеличением интенсивности уличного движения, наряду с эстетической ролью зеленых насаждений в городах возрастает их санитарно-гигиеническая роль. Они препятствуют распространению шума, пыли, дыма, аэрозолей при посадке их рядом с проезжей частью [1, 2, 3]. Для защиты от пыли и выхлопных газов автотранспорта создаются изолирующие насаждения в виде плотной живой изгороди из кустарника или многорядной посадки деревьев и кустарников, снижающие концентрацию пыли на 10—12 % и 10—15 % соответственно, а окиси углерода — на 8—12 % [2]. Максимальная концентрация пыли и газов, как правило, содержится в прилегающих к почве слоях воздуха [3]. Улучшение экологической обстановки на уровне одного небольшого города позволит отдалить глобальной бедствие, отголоски которого мы встречаем уже сейчас. Проведенное исследование направлено на изучение количества пыли в воздухе в разных районах г. Петрозаводска. Работа проводилась экспериментальным методом в несколько этапов. Изучение количество пыли на территории города Петрозаводска позволило показать, что уровень запыленности не зависит от расстояния до Онежского озера и от высоты над поверхностью. Распределение пыли связано с направлением ветров, архитектурой зданий, а также наличием зеленых насаждений. Так, показатели запыленности на территории скверов в городе в 4—5 раз меньше, чем среднегородской показатель. При исследовании способности двух основных пород зеленых насаждений города (Липа крупнолистная и Тополь гибридный) было установлено, что улавливающие способности данных видов сопоставимы между собой, поэтому их следует рекомендовать в большем количестве высаживать на улицах города для очистки воздуха. Уровень запыленности города Петрозаводска в целом довольно высокий. Требуется реконструкции имеющихся насаждений, а также создание новых парков и скверов. Ввиду отсутствия свободной территории, возможно создание небольших скверов на крышах малоэтажных зданий.

Ioffe A. O. DUST LEVEL DETERMINATION ON THE TERRITORY OF PETROZAVODSK

Green spaces perform aesthetic, sanitary and hygienic functions due to urbanization and increasing intensity of traffic. Planted next to the roadway they protect from noise, dust, smoke and aerosoles. Insulation stands of dense hedgerow or a multilane planting of trees and shrubs are created to protect from dust and exhaust fumes reducing the dust concentration to 10—12 % and 10—15 % respectively, and carbon dioxide — to 8—12 %. Maximum concentration of dust and gases usually is found in air layers adjacent to the soil. Maximum concentration of dust and gases usually is found in air layers adjacent to the soil. Improvement of the environment in a small city will delay the global disaster, the echoes of which we meet now. The paper considers amount of dust in the air in different areas of Petrozavodsk. Research was conducted in several stages. Studies showed that amount of dust in Petrozavodsk does not depend nor on distance to Onego lake nor on the height from the soil surface — Dust disperse depends on wind directions, buildings architecture and on availability of green space. Dust level in urban public gardens is 4—5 times less than medium urban rate. Research of two main species of urban green spaces (Tilia platyphyllos and Populus hybrida) showed that their capacity entrapment are comparable, so they should be planted in the city to clean the air. Dust level in Petrozavodsk is quite high. Existing green spaces should be reconstructed and new parks should be created in Petrozavodsk. Due to lack of free space it is possible to create small public gardens on roofs of low-rise buildings

Кириенкова Д. Н. АНАЛИЗ ФЛОРЫ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «МОНРЕПО» (Г. ВЫБОРГ)

В статье приведен анализ флоры музея-заповедника, исторически создававшегося как усадьба. Специфические особенности данного участка в его рекреационной нагрузке, обширных скальных образованиях, а также историческая составляющая.

Kirienkova D. N. THE ANALYSIS OF FLORA OF THE MEMORIAL ESTATE «MONREPO»

The analysis of flora of the memorial estate which was historically created as the estate is provided in article. Specific features of this site in its recreational loading, extensive rocky educations, and as a historical component.

Ковалева О. А., Кудинов А. А. СТУКТУРА ПОДРОСТА ЕЛИ НА ПАРЦЕЛЛЯРНОМ УРОВНЕ ПОД ПОЛОГОМ ЕЛЬНИКОВ

Выделение парцелл позволяет установить связи между составом и состоянием подроста, характеристиками нижних ярусов растительности и почвы, а также материнского полога леса. Изучение лесных фитоценозов на парцеллярном уровне поможет обеспечить более обоснованное назначение необходимых лесохозяйственных мероприятий.

Kovaleva O. A., Kudinov A. A. STRUCTURE OF STADDLE OF SPRUCE AT A PARCEL´S LEVEL UNDER THE CANOPY OF SPRUCE STAND

Select parcels determine relations between features of staddle, growing on different layers plants, soil and forest stand. Studying the forest communities at a parcel´s level can give more informed assignments of necessary forestry arrangements.

Козлова А. П., Бузут В. Д., Феднёв Д. С. ПОДГОТОВКА ЛЕСОСЕЧНОГО ФОНДА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ТАКСЦИИ

Целью данного проекта является совершенствование методов учета лесных ресурсов. В проекте рассмотрены 4 метода таксации делянок — сплошной перечет, ленточный перечет, круговыми площадками постоянного радиуса и таксация методом реласкопических площадок. Особое внимание в проекте уделяется таксация делянок методом реласкопических площадок. Данный способ позволяет быстро и качественно снять показатели насаждения, при этом снизить трудозатраты и повысить производительность труда. В работе проведен экономический расчет реконструкции производства и определен срок окупаемости проекта.

Kozlova A. P., Buzut V. D., Fednev D. S. PREPARATION OF FOREST FUND ON THE BASIS OF INNOVATIVE METHODS OF TAXATION

The aim of this project is to improve the accounting methods of the forest resources. The project includes 4 method of taxation of plots — solid are very rare, belt are very rare, circular platforms constant radius and valuation method of area sites. Special attention pays to plots valuation by method of sites. This method allows you quickly and efficiently remove indicators plantations, reduce labor costs and increase productivity. In work the economical calculation of production reconstruction and defined period of recoupment of the project.

М. В. Лебедева МЕТОДЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ВИДОВ ЛИСТВЕННИЦ И ИХ ГИБРИДОВ С ПОМОЩЬЮ МАРКЕРОВ ОРГАНЕЛЬНОЙ И ЯДЕРНОЙ ДНК

В статье приводятся результаты оценки генетической структуры и разнообразия культуры лиственниц с использованием наиболее эффективных маркеров для лиственниц. Работа выполнена на культурах с мыса Плоский в Ленинградской области.

Lebedeva M. V. METHODS OF DIFFERENTIATION LARCH SPECIES AND THEIS HYBRIDS WITH MARKERS OF CYTOPLASMIC AND NUCLEAR DNA

In this study genetic structure and variation of one larch culture were assessed with the most effective markers for larches. The research has been done on the culturesfrom cape Pliskii in Leningrad region.

Метелькова Д. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОДА ИРИС (*ÍRIS*) В КУЛЬТУРАХ

В статье говориться о селекции, технике гибридизации и особенностях отбора сеянцев рода Ирис (Iris).

Metelkova D. V. USE THE SORT OF IRIS IN CULTURES

In article telling about selection, equipment of hybridization and features of selection seedlings of the sort of Iris.

Михайлова А. А. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД НА ОСНОВЕ ПРАВИЛА 3/2 И ЕГО МОДИФИКАЦИЙ

В данной статье рассматриваются различные правила, описывающие взаимосвязь между высотой, запасом, диаметром и количеством стволов на 1 га — правила 3/2, Рейнеке и Хильми, на примере основных лесообразующих пород. В качестве объектов исследования послужили смешанные и чистые насаждения ели и сосны в Лисинском учебно-опытном лесничестве и Сосновском лесничестве. На основании обработки таблиц хода роста были определены параметры уравнений Уоды, Рейнеке и Хильми. Применение моделей Уоды, Хильми и Рейнеке для данных таблиц хода роста показало высокую точность аппроксимации взаимосвязей между таксационными показателями.

Mikhailova A. A. CONIFER TREE STANDS STRUCTURE ANALYSIS ON THE BASE OF 3/2 POWER RULE AND ITS MODIFICATIONS

In the given article three rules describing relationship between tree stands height, standing volume, diameter and number of stems per ha — rules 3/2, Reineke and Hilmy have been considered for the main forest-forming tree species. As an object for research the data on pure and mixed tree stands of Norway spruce and Scots pine in Lisino training and experimental forest and Sosnovsky forest districts were used. On the basis of processing of growth and yield table parameters of the equations Yoda, Reineke and Hilmi were determined and high data approximation accuracy were shown.

Нгуен Тхи Лан ОЦЕНКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПАРКАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Приведены результаты оценки лесорастительных условий и видового разнообразия древесных растений в 3 парках Санкт-Петербурга.

Nguyen Thi Lan ASSESSMENT OF SPECIES DIVERSITY OF TREE SPECIES IN THE PARKS OF ST. PETERSBURG

Results of evaluation of forest conditions and species diversity of woody plants in the 3 parks of St. Petersburg.

Новикова М. А., Воскресенская М. П., Любимова А. С., Новикова А. А. ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ БЕРЕЗНЯКОВ В ЮЖНОЙ ПОДЗОНЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ТАЙГИ

Береза бородавчатая и береза пушистая образуют свойственные только каждому из этих видов типы леса. Береза относится к числу древесных пород-пионеров. Однако участие ее в восстановлении леса на вырубках обеспечивается, главным образом, за счет вегетативного возобновления. В условиях европейской тайги, береза является ценной лесообразующей породой. В недалекой перспективе потребность в древесине и других полезностях березовых лесов будет возрастать.

Novikova M. A., Voskresenskaya M. P., Lyubimova A. S., Novikova A. A. SPECIFIC CHARACTERISTICS OF BICH SELF REGENERETION IN THE SOUTHEN SUBZONE OF TAIGA IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

European silver birch (Betula pendula) and white birch (Betula pubescens) form different forest types specific to each of these species only. Birch is one of pioneer tree species. However, it's role in forest regeneration on clear-cut areas is vegetative regeneration.in the conditions of European taiga birch is a valuable forest regenerating species. In the nearest future the demand on birch wood as well as the role of birch in production of non-wood goods and it's use for recreational purposes will increase.

Пак К. А., Гаврилова О. И. РОСТ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

В работе рассматриваются вопросы роста лесных культур сосны, созданных посадочным материалом из брикетированных сеянцев по механически обработанной почве вырубок и без обработки. Культуры были созданы в условиях старой заросшей вырубки сосняка зеленомошно-

го свежего по подзолистым иллювиально-железистым супесчаным почвам. Опытные культуры закладывали не только сеянцами с закрытой корневой системой, но и стандартными двухлетними сеянцами с открытой корневой системой, а также исследовали культуры посевом.

Pak K. A., Gavrilova O. I. GROWTH ARTIFICIAL PINE FOREST REGENERATION IN THE SOUTH KARELIA

This article discusses the growth of pine plantations established planting of containerized seedlings on prepared soil cuttings and without preparation. They were laid in an old overgrown logging out of fresh green moss pine forest on podzolic illuvial Fe-rich sandy loam soils. Provided for the laying of the experience not only container seedlings, but the standard two-year seedlings and bare-root, as well as the creation of crop sowing.

Панфиловская К. А., Тиходеева М. Ю. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СУХОДОЛЬНЫХ ЛУГОВ ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ЗАРАСТАНИЯ БЕРЕЗОЙ (Betula pubescens Ehrh.)

Мы оценили зарастание лугов березой: показано, что этот процесс снижает насыщенность видов и видовое богатство в растительном покрове. Возобновляющийся фронт березы является переходом к формированию коренного типа леса на зарастающих лугах.

Panfilovskaia K. A., Tikhodeeva M. Y. CONVERSION OF VEGETATION MEADOWS AT DIFFERENT TYPES OF BIRCH OVERGROWING (Betula pubescens Ehrh.)

We evaluated the overgrowing of meadows by white birch: shown to reduce species saturation and richness of species in the vegetation cover. Continuous front of birch is a transition to the formation of indigenous forest type at overgrowing meadows.

Петров В. А., Данилов Ю. И., Ружейникова А. С.ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ И РОСТ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ПЕСЧАНЫХ КАРЬЕРАХ

В данной статье рассматривается опыт внесения органических и минеральных удобрений для улучшения состояния и роста сосны обыкновенной при рекультивации песчаных карьеров. Установлено, что срок действия минеральных удобрений на песках составляет 1—2 года. Наиболее надежным способом улучшения роста сосны является использование торфа с внесением его в зону корней растений.

Petrov V. A., Danilov Y. I., Ruzheynikova A. S. INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE GROWTH OF STATE AND PINUS SYLVESTRIS ON THE RECLAIMED SAND PITS

The article discusses the experience of organic and mineral fertilizers application to improve the condition and growth of Scotch pine in recultivation of sand pits. The term of mineral fertilizers on the Sands is 1—2 years. The most reliable way to improve the growth of pine is the use of peat with the introduction of it in the plants roots zone.

Полякова В. В. АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ ПАРКА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В статье приведены агрохимические показатели корнеобитаемого слоя урбанизированных почв на примере парка Лесотехнического университета. Агрохимические показатели были проанализированы по трем группам: верхняя и нижняя часть парка, склон. Даны рекомендации по улучшению плодородия почв парка ЛТУ.

Polyakova V. V. SOME OF SOIL AGROCHEMICAL PARAMETERS OF THE PARK OF THE SAINT-PETERSBURG FOREST UNIVERSITY

The article deals with some agrochemical parameters of soil in the urban root zone in the park of Forest University. Agrochemical parameters are analyzed in three groups: the upper part of the park, the lower part of the park and the slope. The recommendations for improving soil fertility of the park are given.

Секерин Е. М. ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ СИБИРСКОЙ В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕГО УРАЛА

Изучены таксационные характеристики насаждений с участием сосны сибирской произрастающей за пределами сплошного ареала, а так же возможности расширения площади этих насаждений за счет подроста.

Sekerin E. M. THE CHARACTERISTIC OF PLANTINGS OF THE PINE SIBERIAN IN THE SUBBAND OF THE SOUTHERN TAIGA OF CENTRAL URAL MOUNTAINS

Taxation indicators of plantings, with pinus sibirica (pine Siberian), which is growing outside the continuous area had been researched, including the possibility of expanding the area of this plantations at the expense of subgrouth.

Сидоренко К. В. АНАЛИЗ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОПАРКА «ПИСКАРЕВКА»

В статье приведен анализ флоры и растительности лесопарка «Пискаревка». Специфические особенности данного участка в его рекреационной нагрузке в черте мегаполиса.

Sidorenko K. V. ANALYSIS OF THE FLORA AND VEGETATION OF THE FOREST PARK «PISCAREVCA»

The analysis of flora of the memorial estate which was historically created as the estate is provided in article. Specific features of this site in its recreational loading in condition of megapolis.

Смирнова И. Ю. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА О ВЛИЯНИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ В ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

В статье приведен обзор научной литературы о влиянии зеленых насаждений на здоровье. Установлено, что наличие природных объектов облегчает состояние пациентов и уменьшает необходимое количество лекарств. Природная среда взаимодействуют с центральной нервной системой и уменьшает стресс.

Smirnova I. Y. ANALYSIS OF THE ISSUE CURRENT STATE OF THE INFLUENCE OF LANDSCAPE ON HUMAN HEALTH IN FOREIGN LITERATURE

The article provides an overview of the scientific literature about influence of green plantings on health. It is established that the presence of natural objects reliefs condition for the patients and reduces the necessary amount of drugs. Natural environment interacts with the Central nervous system and reduces stress.

Студентова Д. Д., Доброговский Н. В. ХАРАКТЕРИСТИКИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В СОСНОВЫХ И ЕЛОВО-ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВОСТОЯХ ЛИСИНСКОГО ЛЕСХОЗА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной работе исследованы основные показатели снежного покрова в сосновых и еловых древостоях Ленинградской области. Установлено, что наибольшие запасы влаги в снежном покрове перед снеготаянием отмечаются в поле и в разреженных сосновых древостоях, наименьшие — в смешанных хвойно-лиственных древостоях на минеральных землях и густых сосняках на торфяных почвах.

Studentova D. D., Dobrogowsky N. V. SNOW COVER CHARACTERISTICS IN PINE, SPRUSE AND OICIDIPUS STANDS OF LENINGRAD REGION

Main indexes of snow cover are examined in Pine and Spruce stands of Leningrad Regions. It has been proved that maximum resources of moisture in snow cover prior to snow melting were noticed in a field and thin pine stands, and minimum — in mixed coniferous and deciduous stands on mineral soil and in thick pine stand on peat soils.

Файрузова Г. Р. ВЛИЯНИЕ ПРОРЕЖИВАНИЙ И ПРОХОДНЫХ РУБОК НА ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ АЛЬШЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА, РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

В статье анализируется структура подроста древесных пород после рубок ухода. Установлено, что на всех участках преобладает средний жизнеспособный подрост древесных пород.

Fayruzova G. R. THE INFLUENCE OF THINNING AND IMPROVEMENT CUTTING ON NATURAL REGENERATION OF TREE SPECIES (BY THE EXAMPLE OF ALSHEVSKOE FORESTRY, THE REPUBLIC OF BASHKORTASTAN)

The structure of tree species undergrowth after improvement cutting is analyzed in the article. It is ascertained that average viable tree species undergrowth prevails on all plots.

Шевелёв Д. А. ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЛАНИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

В данной статье приводится информация о разработке автоматизированной геоинформационной кадастровой системы Республики Коми (АГИКС РК). Главным инструментом инфраструктуры пространственных данных является Геоинформационный портал Республики Коми. В статье делается акцент на возможностях Геопортала в части оценки лесных ресурсов, рационального использования, воспроизводства и повышения продуктивности лесов.

Shevelev D. A. GIS APPLICATION FOR PLANNING AND RESEARCH IN A FOREST COMPLEX OF THE KOMI REPUBLIC

In article information on development of the automated geoinformation cadastral system of the Komi Republic (AGIKS RK) is provided. The main tool of this system is Geoinformation portal of the Komi Republic. The article places emphasis on Geoportal's opportunities regarding an assessment of forest resources, rational use, reproduction and increase of efficiency of the forests.

Шиловская Д. А. БОЛЕЗНИ ХВОЙНЫХ ПОРОД В БАЗИСНОМ ПИТОМНИКЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Изложена актуальность проведения фитопатологического обследования сеянцев в базисном питомнике Тверской области. Представлены и проанализированы данные о состоянии сеянцев сосны, ели и можжевельника. Установлены основные типы болезней сеянцев, преобладающими из которых являются шютте снежное и полегание. Дана оценка состояния сеянцев, благодаря которой выявлено, что ель находится в худшем состоянии, чем сосна.

Shilovskaya D. A. DISEASES OF CONIFERS IN THE BASE NURSERY OF THE TVER REGION

Set out the relevance of the survey phytopathological seedling in the base nursery of Tver region. Presented and analyzed data on the state of seedlings of pine, spruce and juniper. The basic types of seedling diseases, are snow blight and fusarium seedling. The assessment condition of seedlings showed that the spruce in the worse condition, than pine.

Шухтина М. С., Поповичев Б. Г. СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОЛЬШОГО СОСНОВОГО ЛУБОЕДА (*TOMICUS PINIPERDA*) В НАСАЖДЕНИЯХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ВДОЛЬ КОЛЬЦЕВОЙ АВТОДОРОГИ

Целью данной работы является выявление изменений в популяциях сосновых короедов в насаждениях примыкающих к КАД. Обследование показало, что ослабление и усыхание деревьев происходит вдоль всей трассы. Доминирующим видом является большой сосновый лубоед.

Shukhtina M. S., Popovichev B. G. THE CONDITION OF FORESTS AND POPULATION INDICATORS TOMICUS PINIPERDA IN PLANTATIONS LOCATED ALONG THE RINGWAY

The aim of this work is to identify the changes in the population of scolytidae in plantings adjacent to the ringway. Researches in pine plantings adjacent to the ringway showed that the weakening and shrinking of trees occurs along the entire route. Tomicus piniperda is the dominant species.

СЕКЦИЯ «ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЕРЕВОПЕРЕРАБОТКИ»

Кудряшова О. А. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

В статье анализируется современное оборудование для утилизации отходов переработки древесины на примере производства топливных гранул. Результаты исследования показывают, что изготовление топливных гранул — хорошая альтернатива прямому использованию древесных отходов в виде топлива.

Kudryashov O. A. THE ANALYSIS OF THE MODERN INVENTORY FOR THE SALVAGE OF PROCESSING OF WOOD

In article the modern inventory for a salvage of processing of wood on the example of production of fuel granules is analyzed. Results of research show that manufacture of fuel granules — good alternative to direct use of a wood wastage in the form of fuel.

Попов А. С., Молчанова А. А.ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДА ПИЛОВОЧНИКА НА ЛЕСОСЕКЕ ЩУГРОМСКОГО УЧАСТКА СЫСОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА ООО «ЛЕСНАЯ КОМПАНИЯ»

В статье рассмотрена методика оценки выхода пиловочника в Шугромском участке Сысольского филиала ООО «Лесная компания» ОАО «Монди СЛПК» при объеме ствола ели 0,32 м^3 выход пиловочника 70 %, а при объеме ствола ели 0,96 м^3 выход пиловочника 85 %.

Popov A. S., Molchanova A. A. RESEARCH OF THE SAW LOGS OUTPUT AT THE LOGGING SITE IN SCHUGROM FOREST PLOT SITE SYSOLA BRANCH OF «FORESTRY COMPANY» LTD

In the article the method of estimating output of sawn timber in the Shugromsky site of Sysola branch of «forestry company» LTD of «Mondi Syktyvkar». With the volume of fir trunk 0,32 m^3, the output of sawn timber is 70 %, and with the volume of the trunk of spruce of 0,96 m^3 the output of is sawlog 85 %.

Сергеевичев А. В., Федяев А. А. ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА НА ОСНОВУ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ШКУРКИ

В статье рассмотрена технология нанесения абразивного зерна на основу шлифовальной шкурки. Проанализированы методы нанесения (механический, электростатический и суспензионный) и структура рабочего слоя шлифовальной шкурки.

Sergeevichev A. V., Fedyaev A. A. TECHNOLOGY OF PUTTING ABRASIVE GRAIN ON THE BASIS AT PRODUCTION OF THE GRINDING SKIN

In article the technology of putting abrasive grain on a basis of a grinding skin is considered. Drawing methods (mechanical, electrostatic and suspension) and structure of a working layer of a grinding skin are analyzed.

Сергеевичев В. В., Кузнецова Е. Г. К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАНЕРНЫХ ТРУБ В КАЧЕСТВЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фанерные трубы, изготовленные методом рулонной навивки двухслойной березовой фанеры, имеют высокую механическую прочность и могут быть использованы в качестве конструкционных элементов при строительстве зданий и сооружений.

Sergeevichev V. V., Kuznetsova E. G. PIPE FROM PLYWOOD AS A CONSTRUCTIONAL MATERIAL

Plywood pipe which are produced using birch two lays plywood have a high physical and mechanical properties. This pipe can be recommended as a constructional material for industrial building, bridges.

Соколова В. А. ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ЕГО ВЕЛИЧИНУ И ЗНАК

В статье рассмотрены вопросы по изучению электрокинетического потенциала и влияние различных факторов на его величину и знак, способности к адсорбции.

Sokolova V. A. THE STUDY OF ELECTROKINETIC POTENTIAL AND INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON ITS MAGNITUDE AND THE SIGN

In the article the questions for the study of electrokinetic potential and influence of various factors on its magnitude and the sign, the ability to adsorption are considered.

Тамби А. А., Прокофьев М. И., Федотов И. Л., Зубков Д. О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЬНО-ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ

Статья посвящена обоснованию необходимости изготовления на лесопильно-деревообрабатывающих производствах топливных гранул из отходов собственного производства. Рассмотрена экономическая эффективность гранулирования отходов. Указаны основные рынки сбыта готовой продукции.

Tambi A. A., Prokofiev M. I., Fedotov I. L., Zubkov D. O. THE USE OF WASTE SAWMILLING AND WOOD-PELLETS FOR MANUFACTURING

The article is devoted to justifying the need for the manufacture of sawmills and wood-fuel pellets from waste their own production. We consider the cost-effectiveness of granulation of waste. Listed the main markets for the finished products.

Чаузов К. В. ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОСТОЙКИХ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ КАРБАМИДОМЕЛАМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ

В статье рассматривается возможность получения водостойких клеевых соединений на основе модифицированной карбамидомеламиноформальдегидной смолы. Данная клеевая композиция может применяться для изготовления клееных деревянных конструкций. Результаты исследования показывают что клеевая композиция удовлетворяет требованиям международных стандартов. Клеевое соединение относиться к группе повышенной водостойкости.

Chauzov K. V. RECEIVING WATER RESISTANCE ADHESIVE BONDS BASED ON UREA-MELAMINE-FORMALDEHYDE RESIN

In this paper view the possibility of obtaining water-resistant adhesive compounds based on modified urea-melamine-formaldehyde resin. This adhesive composition may be used for the manufacture of glued wooden structures. The results show that the adhesive composition to meet international standards. Adhesive bonds are increased high water resistance.

СЕКЦИЯ «ОБЩЕСТВО И ПРИРОДА: ФИЛОСОФСКИЕ, СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ»

Динака А. М. РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭТИКИ

В статье рассмотрен процесс развития профессиональной этики. Рассмотрены мнения разных авторов по вопросам определения понятия «профессиональная этика». Также рассмотрен процесс развития этики профессиональных бухгалтеров.

Dinaka A. M.DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL ETHICS

The article describes the development of professional ethics. The opinions of various authors on the definition of «professional ethics». Also considered the development of Ethics for Professional Accountants.

Нгуен Ван Лок, Нгуен Тхи Нян ПРОБЛЕМЫ ВЬЕТНАМСКИХ СТУДЕНТОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Nguyen Van Loc, Nguyen ThiNhan PROBLEMS OF VIETNAMESE STUDENTS IN SAINT-PETERSBURG

Since the establishment of Russian — Vietnamese friendship, Russia has trained more than 100,000 specialists, masters, PhDs and Doctors of science for Vietnam. The alumnus, returning to homeland to work in government agencies, companies and private companies as well and occupy high positions, are excellent experts in their fields, outstanding politicians, economists and public

figures. High positions in economics, science, politics, mostly laid on the shoulders of people who have received higher education in Russia. Saint Petersburg — a city with a long tradition of teaching Vietnamese students. For more than 60 years from the beginning of training national staff for Vietnam in higher education institutions. In Saint-Petersburg, for example, enrolling more than 700 undergraduate students, master students and Candidates of Science.

СЕКЦИЯ «ОХРАНА ТРУДА И БЖД В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ»

Бектобеков Г. В., Белёвкин И. И., Королев А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМА НА ОСНОВНЫХ УЧАСТКАХ ЦЕХОВ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ШУМОГЛУШЕНИЯ

В статье приводятся результаты исследований основных источников шумообразования в цехах древесно-стружечных плит и рекомендуемые методы снижения шума на основных технологических участках производства.

Bektobekov G. V., Belevkin I. I., Korolev A. V.THE RESEARCHES OF NOISE MAJOR SOURCES AT THE MAIN AREAS OF MANUFACTORY RESIN-BONDED CHIPBOARD AND RECOMMENDED METHODS OF LOWERING THE NOISE

Results of researches of noise formation's major sources at resin-bonded chipboard and recommended methods of lowering the noise at basic technological areas of manufacturing is shown in this article.

Бектобеков Г. В., Волкова Ю. А., Какорин С. А. АНАЛИЗ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА В ЦЕХАХ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

В статье приводиться результаты исследований и анализа основных факторов, формирующих неблагоприятные условия труда и производственного травматизма.

Bektobekov G. V., Volkova J. A., Kakorin S. A. ANALYSIS DANGEROUS AND HARMFUL PRODUCTION EFFECTS, FORMING THE WORKING CONDITIONS IN SHOP PARTICLE BOARD

In the article shown the results of investigation and analyses the main factors forming the working conditions and industrial accidents.

Бектобеков Г. В., Пикуль Ю. В. АНАЛИЗ И ПРАКТИКА ОФОРМЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

В статье рассматриваются вопросы, связанные с оформлением актов Н-1 и формы 4, и рекомендации по грамотному заполнению актов расследования, позволяющих установить объективные причины несчастного случая.

Bektobekov G. V., Pikul J. V.ANALYSIS AND PRACTICAL RECOMMENDATIONS OF INVESTIGATION OF THE RESULTS OF FULFILLMENT THE ACTS OF INDUSTRIAL ACCIDENTS

The article considers the questions connected with registration of acts of N-1 and form 4, and recommendations on accurate filling investigation acts, to establish the objective reasons of the accident.

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

Борис А. В. МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫМ ХОЛДИНГОМ

Под моделью управления экономикой лесопромышленного холдинга понимается форма воздействия на экономические отношения участников холдинга, связанные с формированием, распределением (перераспределением) и использованием финансовых ресурсов, по-

средством построения системы экономических отношений в холдинге. Обобщив формы организации управления экономикой лесопромышленных холдингов в статье детально рассматривается следующая классификация моделей экономического управления в холдингах: модель стратегического экономического управления; модель оперативного экономического управления; модель стратегического контроля; модель экономического контроля.

Boris A. V. MODEL OF ECONOMIC MANAGEMENT OF THE FOREST INDUSTRY HOLDING

Under the model of economic management of the holding is understood as a form of impact on the economic relations of the participants of the holding, associated with the formation and distribution (redistribution) and the use of financial resources, through the construction of a system of economic relations in the holding. Summarizing forms of organization of economic management forest holdings in the article considers in detail the following classification of the models of economic management in holdings: a model of strategic economic management; operational model of economic management; the model of strategic control; model of economic control.

Вилисова Е. Р. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ БУХГАЛТЕРСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

В статье рассмотрены наиболее распространенные зарубежные и отечественные сертификации в области бухгалтерского учета. Также проанализированы их различия и оценены преимущества обладателей дипломов.

Vilisova E. R. ACCOUNTING PROFESSIONAL CERTIFICATION: DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

The article describes the most common foreign and domestic certification in the field of accounting. Also analyzed and evaluated their differences benefits holders of diplomas.

Зиновьева И. С., Зыкова Ю. В.ОЦЕНКА ПРОБЛЕМ НЕЛЕГАЛЬНОЙ ВЫРУБКИ ЛЕСА НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Рассматриваются проблемы незаконной рубки леса на федеральном и региональном уровне и их влияние на экономическую, экологическую ситуацию. Проводится анализ лесонарушений на территории Воронежской области и мероприятий по их устранению. Сделан вывод о необходимости системной работы, связанной с охраной леса.

Zinovieva I. S., Zykova J. V. ASSESSMENT OF THE PROBLEMS OF ILLEGAL FOREST FELLING ON THE FEDERAL AND REGIONAL LEVEL

Discusses the problem of illegal forest felling on the Federal and regional level and their impact on the economic and environmental situation. The analysis of the offences in the forest area on the territory of the Voronezh region and measures for their elimination. Conclusion on the necessity of systematic work related to forest conservation.

Ильин В. М. ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЩЕСТВ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ПРАКТИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ (ВНЕДРЕНИИ) РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПРИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ КАК ВОЗМОЖНЫЙ ПУТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ В ИХ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ilyin V. M. ABILITY TO CREATEBUSINESS ENTITIESWHOSE ACTIVITYCONSISTS IN PRACTICAL APPLICATION OF THE RESULTS OF INTELLECTUAL ACTIVITYAT HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS, AS A POSSIBLEWAY TO INCREASE THECOMPETITIVENESS OF GRADUATESSYKTYVKAR FOREST INSTITUTEBY INCREASING THESKILLS OFSTUDENTS IN THEIRWORK.

This article describes the main points in the creation of economic society in Syktyvkar Forest Institute, as a tool to promote the development of knowledge and skills of students, mating with their future qualifications and as a result increase the competitiveness of graduates in the labor

market. In the paper analysis of the public sources and facts from the site of Syktyvkar Forest Institute are presented. This topic is present the practical interest for the university graduate student and can be used as a direction for further research.

Каткова Т. Е. РИСКИ В УПРАВЛЕНИИ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

В статье рассматривается актуальная проблема рисков в управлении лесным хозяйством, оказывающих существенное влияние на эффективность управления в отрасли. В работе представлены виды рисков управления, в том числе рассмотрен риск целеполагания, подразумевающий возможность неправильной постановки целей деятельности. Предложена обобщенная классификация целей деятельности, которая может быть дополнена частными классификациями, базирующимися на специфике вида экономической деятельности. Осуществлена характеристика наиболее значимых рисков управления лесной отрасли в современных условиях хозяйствования.

Katkova T. E. RISKS IN MANAGEMENT OF FORESTRY

In the article the actual problem of risks in management of forestry, having essential impact on management efficiency in branch is considered. In the work types of risks of management are presented, including the risk of a goal-setting meaning possibility of the wrong statement of the purposes of activity is considered. The generalized classification of the purposes of activity which can be added with the private classifications which are based on specifics of a type of economic activity is offered. The characteristic of the most significant risks of management of forest branch in modern conditions of managing is carried out.

Королькова Н. Ю. ПРОБЛЕМА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ЛЕСОПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

В статье рассмотрен возможный метод ценообразования на сеянцы сосны и ели с закрытой корневой системой. Рассказано о лесном селекционно-семеноводческом центре в Ленинградской области. Проведена оценка преимуществ сеянцев с ЗКС, рассмотрен опыт других стран в использовании сеянцев с ЗКС. Сделаны выводы об эффективном ценообразовании на лесопосадочный материал.

Korolkova N. J. PRICING PROBLEM ISSUE OF FOREST PLANTING MATERIAL WITH CLOSED ROOT SYSTEM

In the article considered a possible method of pricing on the seedlings of pine and spruce with closed root system. Learn about the forest nursery in the Leningrad region. The estimation of the benefits of seedlings with closed root system, consider the experience of other countries in the use of seedlings with PGD. Made a conclusions about effective pricing of forest planting material.

Ле Куанг Зиен, Нгуен Ван Лок, Ле Тан Куинь О ВЬЕТНАМСКО-РОССИЙСКОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ОБЛАСТИ ЛЕСНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

Le Quang Dien, Nguyen Van Loc, Le Tan Quynh ABOUT VIETNAMESE-RUSSIAN COOPERATION IN FORESTRY EDUCATION AND FORESTRY SCIENCE

Russian-Vietnamese scientific and technical, humanitarian cooperation has a long history. The first Agreement on Training of Vietnamese citizens in colleges and special secondary institutions of the Union of Soviet Socialist Republics was signed between the Governments of the Democratic Republic of Vietnam and the Soviet Union on September 1st 1955. It seems that the Russian-Vietnamese cooperation in forestry education and forestry science has great prospects for development, as Vietnam is rich in forestry resources, and Russia has huge forestry production and remains the country with developed forestry industry. Forestry education and forestry science of Russia takes the leading place in the world. Besides that, the Russian-Vietnamese long-term relationships are based not only on the strategic partnership, but also have very deep roots, maintain mutual sympathy, special respect and thirst for knowledge.

Ле Чунг Хиеу ЭКСПОРТ И ИМПОРТ ЛЕСОПРОДУКЦИИ ВО ВЬЕТНАМЕ

Лесное хозяйство играет важную роль в экономике Вьетнама. В 2011 г. экспорт мебели составил 3,9 млрд долл. США. С быстрым развитием мебельной промышленности во Вьет-

наме растет также спрос на лесоматериалы. В настоящее время 80 % вьетнамской мебели изготавливается из импортной древесины. Основными покупателями вьетнамской мебели выступают США, страны ЕС и Япония.

Le Trung Hieu EXPORT AND IMPORT OF FOREST PRODUCST IN VIETNAM

Forestry has an important role in the economy of Vietnam. In 2011 export of wood furniture was 3,9 billion dollars USA. With the development of the furniture industry in Vietnam, the demand of wood for furniture is increased. At the moment 80 % of the wood furniture of Vietnam is produced from imported wood. The most of wood furniture of Vietnam are exported to the USA, EU and Japan.

Нгуен Ван Лок РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКСПОРТА ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ВЬЕТНАМА

Nguyen Van LocREGULATING AND FORECASTING EXPORT OF FORESTRY INDUSTRY IN VIETNAM

At the present time, the export product of forestry industrial complex (FIC) is one of the most important directions of diversification of Vietnamese exports in general. According to experts, only the export sector could almost reach $4 billions in 2012. Production in the forestry industry has increased by slightly more than 20 % of exports. The expansion and diversification of forestry exports is important for the development of forestry sector, as a large and stable source of export income, comparable with the income from the main items of Vietnamese exports. In addition, it will create chances for improving of the socio-economic situation in the forestry regions of Vietnam.

Нгуен Тхи Нян МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОСЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ВЬЕТНАМА

Обеспечение рационального, полного и комплексного использования лесосырьевых ресурсов с целью повышения выхода конечной продукции является важнейшей экономической задачей всего хозяйственного механизма лесопромышленного комплекса Вьетнама. Для успешного решения данной задачи могут и должны быть использованы все имеющиеся экономические рычаги. Существенную роль призвана сыграть оценка эффективности использования лесосырьевых ресурсов на базе соответствующих объективных показателей. Между тем, в существующей в настоящее время системе показателей экономической эффективности предприятий лесного профиля отсутствуют показатели эффективности использования лесосырьевых ресурсов. В данной статье приводится система показателей эффективности использования лесосырьевых ресурсов, как для предприятий деревоперерабатывающего профиля, так и для лесозаготовительно-деревоперерабатывающего профиля лесопромышленного комплекса Вьетнама.

Nguyen Thi Nhan METHODS OF EFFICIENCY FOREST RESOURCES FORESTRY ENTERPRISES VIETNAM

Ensuring rational, comprehensive use of forest resources to enhance the yield of the final product is the most important economic objective of the entire economic mechanism of timber industry complex of Vietnam. For the successful solution of this task can and should be used all available economic leverage. A significant role to play estimation of efficiency of use of forest resources on the basis of appropriate and objective indicators. Meanwhile, the current system of indicators of economic efficiency of enterprises of forest profile lack of indicators of efficiency of use of forest resources. This article describes a system of indicators of efficiency of use of forest resources for the enterprises of the woodworking profile, and for timber and woodworking profile of a timber industry complex of Vietnam.

Некрашевич С. Б. ПРОБЛЕМА ЭКОРЕЙТИНГА В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ

В статье рассматриваются проблемы, связанные с оценкой экологической ответственности Российских компаний, занятых в лесопромышленном комплексе при помощи системы экорейтинга.

Necraschevich S. B. ECOLOGY RATING SISTEM IN RUSSIAN FOREST COMPANIES

This article includes problems touch upon the questions about ecology responsibility of Russian forest companies. The author explains the role ecology rating system in that problem.

Нефёдова Е. И. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТА ЗАТРАТ НА СОДЕРЖАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В статье рассмотрены вопросы группировки затрат основного производства при сортиментной технологии лесозаготовок и группировки затрат на содержание и эксплуатацию лесных машин. Определен состав условно-переменных и условно-постоянных затрат на содержание и эксплуатацию лесных машин. Отмечены некоторые трудности при планировании затрат на топливо.

Nefedova E. I. ORGANIZATION OF COST ACCOUNTING FOR CONTENT OF FOREST MACHINE

The paper deals with the main groups of costs of production with CTL harvesting technologies and grouping of costs for maintenance and operation of forest machines. The composition of the semi-variable and semi-fixed costs for maintenance and operation of forest machines. Been some difficulties in scheduling fuel costs.

Орлов А. Ю. ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЛЕСНОГО УЧАСТКА

В статье рассматривается метод дисконтированных денежных доходов, являющимся доходным подходом. Оценка стоимости лесного участка сопряжена с рядом сложностей. Формула Фаустманна позволяет произвести оценку стоимости лесного участка. Рассмотрен пример и установлена максимальная стоимость лесного участка при возрасте древостоя 33 года.

Orlov A. J. ESTIMATION OF LAND EXPECTATION VALUE

In this paper is considered the method of discounted cash income, which is the income approach. Land expectation value is associated with a number of complications. Faustmann Rotation Model allows estimating the maximum of land expectation value. The example and determined the maximum value of the forest land at stand age of 33 years.

Сенькина В. С. РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕТА

В статье рассмотрены причины выделения экологического учета в бухгалтерском учете. Рассмотрены мнения разных авторов по вопросам определения экологического учета, цели экологического учета и его предмета.

Senkina V. S. THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL ACCOUNTING

The article deals with the reasons for allocation of environmental accounting in accounting. The opinions of various authors on the definition of environmental accounting, environmental accounting purposes, and its subject matter.

Станкович С. М., Корхонен Арто, Сирвио Микко АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА СЗФО РФ

В статье анализируется развитие лесного комплекса Северо-Западного Федерального округа. Были рассмотрены показатели динамики распределения организаций по отраслям, использование расчетной лесосеки, среднесписочная численность работников. По результатам работы выявлена тенденция снижения всех показателей. Сделаны выводы о важности проблем ЛПК в округе и необходимости изменений.

Stankovich S. M., Korhonen Arto, Sirvio Mikko THE ANALYSIS OF DEVELOPMENT FOREST SECTOR OF THE NORTH-WEST DISTRICT

The development of the forest sector of the North-West District is analyzed. All considered figures show declining tendency. Solving problems in the forest industry complex is a priority task, which largely depends the economic future of the region.

Храбрецова Е. П. ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ

В статье рассмотрена структура заработной платы в Японской компании и в России. Определены ее постоянные и переменные части. Отмечено отсутствие отражения таких выплат в российской системе оплаты труда, как «выплаты за вклад человеческого капитала».

Khrabretcova E. P. WAGES AS A TOOL OF HUMAN CAPITAL

The paper examines the structure of wages in the Japanese company and in Russia. Identified its fixed and variable parts. Noted the absence of reflection of such payments in the Russian system of remuneration, as «payment for the contribution of human capital».

СЕКЦИЯ «УПРАВЛЯЮЩИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ»

Волков Т. А., Заяц А. М. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОРАНЖЕРЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ГЛТУ НА ЕДИНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛАТФОРМЕ

В статье предлагается возможная структура автоматизированной системы управления техническими средствами оранжереи (АСУТСО) ботанического сада Санкт-петербургского государственного лесотехнического университета, реализованной на единой электронной платформе.

Volkov T. A., Zayts A. M. AUTOMATION OF SPBFTU BOTANICAL GARDEN'S GREENHOUSE IN A SINGLE ELECTRONIC PLATFORM

The article proposes a possible structure of the Automated Greenhouse Environmental Control System (AGECS), which was realized on a single electronic platform and used for automation of the St. Petersburg State Forestry University Greenhouse.

Логачев А. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЛЕСНОЙ ПОЖАРООПАСНОСТИ

В статье рассмотрен метод оценки лесной пожарной опасности, основанный на использовании бинарной логистической регрессии. Для этого метода используются те характеристики из данных инвентаризации лесов, которые оказывают существенное влияние на вероятность возникновения пожара. Основываясь на данном методе, было разработано web-приложение оценки лесной пожароопасности.

Logachev A. A.THE CREATION OF AUTOMATIC FIRE-PRONE EVALUATION SYSTEM BY USING FOREST INVENTORY DATABASE

In this article we survey the forest fire occurrence prediction method based on the using of binary logistic regression. The regression uses inventory characteristics of stand that have a significant effect on the probability of an ignition. Based on the developed model there have been implemented a web-application predicting the ignition of wildfires.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ ДЕРЕВА. ХИМИЯ ДРЕВЕСИНЫ»

Андреев Р. Е., Устинов Н. В., Куликов К. В. ОТХОДЫ БИОМАССЫ ДЕРЕВА КАК РЕСУРС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОНЕФТИ

Описана проблема необходимости перехода на альтернативные энергоносители в связи с исчерпаемостью невозобновляемых источников энергии. Показана возможность использования древесных отходов как сырья для получения бионефти методом пиролиза. Описаны технологии, которые нашли коммерческую реализацию и даны основные характеристики получаемых данными технологиями бионефтей.

Andreev R. E., Ustinov N. V., Kulikov K. V. WOOD WASTES AS THE RESOURCE FOR PRODUCTION OF BIO-OIL

The problem of need of transition to fuel alternatives in connection with an exhaustibility of non-renewable power sources is described. Possibility of use of wood wastes as raw materials for receiving bio-oil by a pyrolysis method is shown. Technologies which found commercial realization are described and the main characteristics received by these technologies bio-oil are given.

Ипатова Е. В., Масютенко А. В., Речкалов Я. О., Деркачева О. Ю., Крутов С. М. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ГИДРОЛИЗНЫХ ЛИГНИНОВ И ПРОДУКТОВ ИХ ЩЕЛОЧНОЙ ДЕСТРУКЦИИ МЕТОДОМ ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОСКОПИИ

Продукты щелочной деструкции гидролизного лигнина, исследованы методами ИК-спектрометриии ВЭЖХ. Щелочные варки гидролизного лигнина при температурах свыше 200 °С приводят к образованию конденсированных олигомерных структур.

Ipatova E. V., Masyutenko A. V., Rechkalov Ya. O., Derkacheva O. Yu., Krutov S. M. TECHNICAL HYDROLYSIS LIGNIN AND ITSALKALI-CATALYZED DEGRADATION PRODUCTS RESEARCH WITH FTIR-SPECTROSCOPY

Hydrolysis lignin alkali-catalyzed degradation products wereanalyzed with FTIR spectroscopyand size-exclusion chromatography. Treatment of hydrolysis lignin under alkaline conditions at 220 °C results in the formation of condensedoligomericstructures.

Куликов К. В., Спицын А. А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОНЕФТИ ИЗ БИОМАССЫ ДЕРЕВА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Поднята проблема максимально полного использования материальных ресурсов и бионефти из биомассы дерева в частности. Выделены основыне перспективные методы применения бионефти. Проведен анализ исследований по данным направлениям. Рассмотрены поднимаемые вопросы в исторической перспективе и показано, что еще в начале XX века имелись достаточные знания о бионефти как химикате.

Kulikov K. V., Spitsyn A. A. PERSPECTIVE METODS OF APPLICATION BIO-OIL FROM WOOD BIOMASS: HISTORY AND PRESENT

The problem of the fullest use of material resources and bio-oil from wood biomass in particular is raised. The main perspective methods of application of bio-oil are allocated. The analysis of researches on these directions is carried out. The problem in a historical perspective is raised and is shown that else at the beginning of the XX century there was sufficient knowledge of bio-oil as chemical.

Литвинов В. В., Белоусов И. И. УТОЧНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ «POLY.TERM» РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ ЧАСТИЦ ТОПЛИВНОЙ ЩЕПЫ ПРИ БЫСТРОМ ПИРОЛИЗЕ

На основании ранее опубликованных данных и программы «POLY.TERM» коллективом авторов представлены уточнения и дополнения с оформлением в виде новой версии «POLY.TERM 3». Программа предназначена для подбора оборудования при пиролизе и прогнозирования и расчета температурных полей при быстром пиролизе топливной щепы.

Litvinov V. V., Belousov I. I. NEW VERSION OF «POLY.TERM» PROGRAM FOR CALCULATING TEMPERATURE EFFECTS IN FLASH PYROLISIS WOOD BIOMASS

Based on previously published data of program «POLY.TERM» group of authors presented clarify and supplement version with new registration as «POLY.TERM 3». The program is designed for equipment selection in the pyrolysis and forecasting and calculation of temperature fields in the fast pyrolysis of wood chips.

Мартынова Д. Д., Цыпанова У. С., Леканова Т. Л. ПЕРЕВОД КОТЕЛЬНОЙ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА НА БИОТОПЛИВО

Перевод котельной на биотопливо позволит снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по сравнению с использованием угля, а также сократить количество древесных

отходов, скапливающихся на мусорных полигонах и, как следствие, уменьшить количество газов анаэробного разложении.

Martynova D. D., Tsypanova U. S., Lekanova T. L. CONVERSION BOILER SYKTYVKAR FOREST INSTITUTE FOR BIOFUELS

Conversion for biofuel boiler will reduce the emission of pollutants into the atmosphere compared to the using of coal and also will shorten the amount of wood waste, which accumulate in landfills. Because of it the amount of gas of anaerobic decomposition must. be decreased.

Немчинова Г. В., Фёдорова Э. И. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЩЕЛОЧНЫХ ФИЛЬТРАТОВ ОТБЕЛКИ ЛИСТВЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Nemchinova G. V., Fedorova E. I. STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF LOCAL TREATMENT SHELOCHNYH FILTRATES HARDWOOD PULP BLEACHING

Study of the effectiveness of local treatment of alkaline leachate showed that the combined effect on the residual lignin ozone and UV radiation more efficiently, but given the volume of leachate, the appropriateness of their residue.

Паламаржа К. В., Фёдорова Э. И. TCF- И МЯГКАЯ ECF-ОТБЕЛКА ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Переориентация отбельного производства в ЦБП на отбелку экологически безопасными реагентами, включая в качестве одного из направлений в отбелке целлюлозы применение только одного реагента (пероксида водорода), позволит существенно сократить выбросы и сбросы токсичных веществ в окружающую среду.

Palamarzha K. V., Fyodorova E. I. TCF- AND SPARING SOFTWOOD PULP ECF-BLEACHING: PROBLEMS AND PROSPECTS

Refocusing of bleaching production in pulp and paper industry on bleaching with the use of environmentally safe reagents, including the usage of only one reagent (hydrogen peroxide) as one of the directions in a pulp bleaching application, will reduce significantly emissions and wastewater of toxic substances in the environment.

Туркина Л. Д., Казакова Е. Г. ПОЛУЧЕНИЕ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНОГО ПОРОШКОВОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ

Получен и охарактеризован лигноцеллюлозный порошковый материал из отходов переработки древесной зелени. Отходы древесной зелени обработаны серной и пероксимоносерной кислотой. Изучены физико-химические свойства, функциональный состав и ИК спектры *полученных образцов.*

Turkina L. D., Kazakova E. G. PRODUCTION LIGNOCELLULOSE POWDER MATERIAL FROM WASTE WOOD GREEN

Obtained and characterized lignocellulosic particulate material from waste wood recycling of green. Waste wood greens treated with sulfuric acid and peroxymonosulfuric. We studied the physicochemical properties, functional composition and IR spectra of the samples

Халявин И. А., Лагуткина Е. В. ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА ЛИГНИНОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Объектом исследования являются диоксан- и купроксамлигнины выделенные из растительного сырья различного ботанического происхождения. Определено содержание лигнина и целлюлозы в исходном сырье. Выделены диоксан- и купроксамлигнины из растительного сырья. Проведен функциональный анализ выделенных лигнинов.

Khalyavin I. A., Lagutkina E. V. THE STUDY OF THE FUNCTIONAL COMPOSITION OF LIGNINS, ISOLATED FROM DIFFERENT TYPES OF RAW MATERIAL

The object of research yavlyaetya dioxane and kuproksamligniny isolated from plant material of different botanical origin. The content of lignin and cellulose in the feedstock. Dedicated dioxane and kuproksamligniny from plant material. An functional analysis of isolated lignins.

Чупров В. Т., Кочева М. Н., Гуджюнас С. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ

В данной статье дано краткое описание существующих технологий по переработке древесной зелени, дающее представление, как и какой продукт можно получить, что на начальном этапе является достаточной информацией для лесозаготовительных предприятий РК и пути решения.

Chuprov V. T., Kotcheva M. N., Gudžunas S. V. STUDY ON THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF WOOD GREEN

This article gives an overview of current technologies for wood green processing, describes how and what product you get. It gives the sufficient information for the logging enterprises of the Komi Republic at the correct descisions for the enterprises.

СЕКЦИЯ «ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА, ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ДЕКОРАТИВНОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО»

Аблязов Д., Сагинов С. Е., Сокольская О. Б. ОСОБЕННОСТИ ГАЛОФИТОВ В ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕСТАВРАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НА ОБЪЕКТАХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Рассмотрены особенности галофитов и подобные им насаждений в ландшафтно-экологической реставрации засоленных почв на объектах озеленения населенных пунктов.

Ablayzov D., Saginov S. E., Sokolskaya O. B. FEATURES OF HALOPHYTES LANDSCAPE-ECOLOGICAL RESTORATION OF SALINE SOILS ON GREENING SITES SETTLEMENTS

The article considers the features of halophytes and similar plants in the landscape-ecological restoration of saline soils on greening sites settlements.

Архангельская Е. В., Бечина Д. Н. ВОЗМОЖНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ САНАТОРИЕВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДСТВАМИ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

В статье приводится обоснование необходимости реконструкции санаториев Саратовской области.

Arkhangelskayay E. V., Bechina D. N. POSSIBILITY FOR RECONSTRUCTION OF SANATORIA OF THE SARATOV REGION BY MEANS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE

In this paper we study the necessity of reconstruction of sanatoria of the Saratov region.

Богачкина Е. Н., Азарова О. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОРЗИЦИИ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье анализируется проблема создания устойчивых высоко декоративных насаждений за счет расширения ассортимента кустарников рода *Forsythia*.

Bogachkina E. N., Azarova O. V. PROSPECTS OF USE OF FORZITION ON OBJECTS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE IN THE SARATOV REGION

In article the problem of creation of steady highly decorative plantings at the expense of expansion of the range of bushes of the sort Forsythia is analyzed.

Гнаткович П. С. ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА БРАТСКА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Проведенное обследование зеленых насаждений общего пользования в г. Братске выявило комплекс проблем, неблагоприятных для поддержания здоровья древесно-кустарниковых растений и вызывающих деградацию зеленых насаждений. Проблемы, стоящие перед зеленым хозяйством Братска условно объединены в следующие группы: бедный видовой состав зеленых насаждений; отсутствие единой концепции озеленения; нарушение

технологий создания, ремонта и реконструкции зеленых насаждений; отсутствие системы агротехнических мероприятий по уходу за зелеными насаждениями; неудовлетворительное фитосанитарное состояние зеленых насаждений. В статье предложен ряд научно-обоснованных мер по оздоровлению городских посадок и профилактики их заболеваний в г. Братске включающих комплекс лечебно-профилактических, защитных и компенсационных мероприятий.

Gnatkovich P. S. PROBLEMS OF GARDENING CITY OF BRATSK AND SOLUTIONS

A survey of public green space in the city of Bratsk revealed a complex of problems, adverse to the health of trees and shrubs, and cause degradation of the vegetation. The challenges facing the green economy Bratsk are combined into the following groups: poor species composition of green space, the lack of a unified concept of gardening, violation of technologies for the creation, maintenance and renovation of green space, lack of technical measures for the care of green areas; poor phytosanitary condition of vegetation. This paper proposes a number of science-based interventions to improve the health of urban planting and prevention of diseases in the city of Bratsk involving complex medical-prophylactic, protective or compensatory measures.

Горланова Е. П. КОМПЛЕКС НАСЕКОМЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ САДОВЫХ РОЗ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Данная статья посвящена насекомым вредителям, которые поражают садовые розы. Степень поражения растений и меры борьбы с ними.

Gorlanova E. P. COMPLEX PESTS OF GARDEN ROSES IN THE LOWER VOLGA AND CONTROL MEASURES

This article focuses on insect pests that affect garden roses. the extent of their losses and their control measures.

Громова А. И., Азарова О. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *TAMARIX* L. НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

В статье рассматриваются проблемы озеленения г. Саратова и расширение ассортимента красивоцветущих кустарников на объектах ландшафтного строительства за счет рода *Tamarix*.

Gromova A. I., Azarova O. V. PROSPECTS OF THE USE OF TAMARIX L. ON THE OBJECTS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE (ON THE EXAMPLE OF SARATOV REGION)

In the article the problems of gardening of Saratov and the expansion of the range of beautifully blossoming bushes on the objects of landscape construction at the expense of the sort of Tamarix are considered.

Зайкова Е. Ю. ПРИРОДО-ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В условиях современной глобализации с постоянным ростом пространства мегаполисов актуальным становится поиск современных подходов к их ландшафтно-архитектурной реконструкции. Город становится моделью для внедрения природы с целью сохранить и восполнить биоразнообразие, чтобы в некоторой степени управлять экологическими показателями городской территории, а в будущем, через природные оазисы — и климатом городов. Это положение является основополагающим для будущего устойчивого развития крупных городов и мегаполисов. Подобный подход подразумевает использование зеленых насаждений и природных оазисов в качестве обязательных архитектурных компонентов городского ландшафта, когда каждая его отдельная структурная единица обладает своей идентичностью и эстетикой.

Zaykova E. NATURAL DETERMINISTIC APPROACH AS A MEANS OF ECOLOGICAL RENOVATION OF URBAN AREAS

The city becomes a model for introducing nature to preserve biodiversity and to fill in some degree to manage environmental indicators of the city territory, and in the future, through natural

oases-and climate of cities. This provision is fundamental to the future sustainable development of large cities and metropolises. This approach involves the use of green spaces and natural oases as a mandatory component of the urban landscape architecture.

Карелина Е. О. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ МИКРОРАЙОННОГО ТИПА В ГОРОДЕ ЕКАТЕРИНБУРГЕ

В данной статье приводится анализ дворов микрорайонного типа застройки по принципам организации открытого пространства. Выделены три категории принципов организации открытых пространств: экологические, функциональные, эстетические. Пять объектов в различных частях города были проанализированы по этой методике. При сравнении объектов можно сказать о том, что жителями и строителями большее внимание уделяется функциональным принципам организации пространства, затем экологическим, и только в последнюю очередь — эстетическим. Так наиболее полно представлены принципы многофункциональности и гуманизации пространства, а наиболее слабо — принцип эстетической гармонизации.

Karelina E. O. ANALYSIS OF MODERN CONCEPTS OF ORGANIZATION OF YARD SPACE MICRODISTRICT TYPE IN YEKATERINBURG

In this article you can see an analysis became of yards microdistrict type building by concepts of organization public spaces. Is marked out three category of concepts of organization public spaces: ecological, functional and aesthetical. Five objects in different districts were analyzed by this procedure. At comparison of objects it can be said that townspeople and builders were more attended to functional concepts of organization spaces then to ecological and in the end to aesthetical. Than more detail are produce on concepts of multifunction and humanization spaces, but more poorly produce on concept of aesthetical harmonization.

Кожухова Е. С., Терешкин А. В. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. САРАТОВА И ЭНГЕЛЬСА

Объектами исследования являются промышленные предприятия: ОАО «Электротерм-93», ОАО «Саратовский агрегатный завод», «ОАО Тантал» в г. Саратове и «ООО Henkel Рус», ООО «Роберт Бош Саратов», ЗАО «Энгельсский трубный завод» в г. Энгельсе. Целью исследования является реконструкция промышленных зон с разработкой устойчивого породного состава. Целью дальнейшего исследования и мероприятий по реконструкции является обоснование технологических решений.

Kozhykhova E. S., Tereshkin A. V. STATE ANALYSIS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES' PLANTING WITH TREES AND GARDENS IN SARATOV AND ENGELS

The objects of investigation are: industrial enterprises: «Electroterm-93», «Saratov aggregate plant», «Tantal» in Saratov and «Henkel Rys», «Robert Bosh Saratov», Engels tube plant. Research objective is reconstruction of industrial zones with development of steady pedigree structure. The aim of investigation and reconstruction measures are basingoftechnologicaldecisions.

Кривоногова А. С. РЕГУЛИРОВАНИЕ ГОРОДСКОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА. УРОКИ ИСТОРИИ

Приводятся постановления Санкт-Петербургской Городской Думы начала XX века, обязательные для городских обывателей, полиции, прочих правительственных лиц и учреждений. Затрагиваются вопросы городского благоустройства, общественной безопасности; постановления по строительной части; вопросы управления и содержания земельных участков и дворовых территорий, возведения и содержания жилых и нежилых построек. Рассматривается опыт и сравнение по вопросам благоустройства городов России, Европы.

Krivonogova A. S. REGULATION OF URBAN DEVELOPMENT ST. PETERSBURG. LESSONS OF HISTORY

The essay gives a review of decrees of St. Petersburg Municipal Duma /city council/ of the early XX century, mandatory for execution by city residents, police, governmental officials and institutions. It further dwells on the issues of municipal improvements, social security; construction-

related enactments; administration and maintenance of land plots and courtyard territories, erection and maintenance of residential and non-residential buildings. The essay gives an experience and compárision of the issues of municipal improvement of Russia, Europe.

Паршукова В. А. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» ПОСРЕДСТВОМ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО»)

В статье приводятся данные олимпиады как одного из эффективных методов формирования профессиональной компетенции (на примере студентов направления «Строительство»).

Резцова Е. Н., Сокольская О. Б. ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ЛАНДШАФТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Рассмотрены особенности ландшафтных условий для создания рекреационных территорий различного профиля, применяемые как в ландшафтной архитектуре, так и в ландшафтном планировании. Даны различные оценки ландшафтов и анализ его компонентов.

Reztsova E. N., Sokolskaya O. B. THE PECULIARITIES OF ANALYSIS OF LANDSCAPE CONDITIONS FOR THE CREATION OF RECREATIONAL TERRITORIES
Considered are the peculiarities of landscape conditions for the creation of recreational territories of different profile, applied both in landscape architecture and landscape planning. There are different evaluation of landscapes and the analysis of its components.

Романова А. Б., Гусева К. В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО ДОШКОЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ДЕТСКОГО САДА № 4 г. КРАСНОЯРСКА

Соответствие благоустройства дошкольного учреждения специальным нормам и требованиям обусловливают качество его среды эффективность воспитания ребенка. Исследования, проведенные в детском саду г. Красноярска помогли выявить особенности планировки и озеленения территории. В качестве главных проблем выступили ошибки в расположении посадочных мест деревьев и кустарников, недостаточная плотность посадок кустарников, использование запрещенных видов растений, отсутствие обязательных площадок. Обнаруженные недостатки являются значительными и служат причиной для разработки мер реконструкции планировки и озеленения территории.

Romanova A. B., Guseva K. V. QUALITY ASSESSMENT OF THE ACCOMPLISHMENT OF THE TERRITORY OF PRESCHOOL CHILDREN ON THE EXAMPLE OF KINDERGARTEN № 4, KRASNOYARSK

Compliance improvement of pre-school institutions the specific rules and requirements determine the quality of its environment efficiency of raising a child. Studies conducted in the kindergarten, Krasnoyarsk helped to identify the particular layout and landscaping. As the main problems were errors in the location of the seats of trees and shrubs, insufficient density of planting shrubs, use of prohibited species of plants, the absence of mandatory sites. The defects found are significant and are the reason for developing measures, the reconstruction plan and gardening of the territory.

Рябова Н. Г. ЗЕЛЕНАЯ КРОВЛЯ — путь к психологическому здоровью человека

В статье рассматривается влияние зеленой кровли на психологическое здоровье человека и его самочувствие. В ходе исследования выявлены 4 направления влияния зеленой кровли на психологическое здоровье человека. Проведено анкетирование. Результаты исследования показывают, что *80 %*респондентов понимают значимость зеленой кровли с точки зрения ее влияния на психологическое здоровье человека.

Ryabova N. G. THE GREEN ROOF IS THE WAY TO THE PSYCHOLOGICAL HEALTH OF THE PERSON

The article examines the influence of green roofs on the psychological health of a person and his state of health. The research identified the 4 directions of influence of green roofs on the psy-

chological health of the person executed. The results show that 80 %of respondents realize the importance of green roofs in terms of its effects on the psychological health of the person.

Ульянова А. В. ОЦЕНКА ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТИПОВЫХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА САРАТОВА

В статье приводятся результаты исследований цветочного оформления на объектах озеленения города Саратова, оценивается состояние цветочных устройств. Обосновывается необходимость совершенствованиятехнологий по созданию и эксплуатации и расширение ассортимента цветочных устройств.

Ulyanova A. V. EVALUATION FLORIST TYPES OF OBJECTS GREENING THE CITY OF SARATOV

In the article the results of floral arrangements at the facilities greening the city of Saratov, assesses the state of floral devices. The necessity of improving the technology to build and operate and expand the range of floral devices

Шустов Е. Б. САДЫ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТИХВИНСКОГО БОГОРОДИЧНОГО УСПЕНСКОГО МУЖСКОГО МОНАСТЫРЯ С XIX ДО НАЧАЛА XX ВЕКА

Цель данного исследования — воссоздание исторического облика садов и элементов благоустройства Тихвинского монастыря на период их расцвета — вторую половину XIX — начало XX в. Исследование выполнено с использованием архивных библиографических метериалов.

Shustov E. B. *GARDENSANDLANDSCAPETIKHVINSKYTHEOTOKOS DORMITION* ***MONASTERY IN THE XIXBEFORE THE XX CENTURY***

The purpose of this study — re-creation of the historic appearance of gardens and landscaping elements of the Tikhvin monastery for a period of prosperity — the second half of the XIXth — early XXth century. The study was performed with the use of archival and bibliographic sources.

Яковлева А. В., Крючков В. А. ЛЕТУЧИЕ МЕТАБОЛИТЫ РОДА *CRATAEGUS* L.

В статье представлены материалы по количественному и качественному составу летучих кумаринов боярышника кроваво-красного. Изучена сезонная динамика аэрофолинов в онтогенезе. Выявлены качественные различия по структуре кумаринов. Исследована степень поврежденности листьев филофагами и фитопатогенными грибами.

Yakovleva A. V., Kruchkov V. A. VOLATILE METABOLITES GENUS CRATAEGUS

The paper provides materials for the quantitative and qualitative composition of volatile coumarins hawthorn blood red. Seasonal dynamics studied of volatile substances in ontogenesis. Quality differences identified in the structure of coumarins. The degree of damage of leaves animals feeding on leaves and phytopathogenic fungi investigated.

Яшинская К. Г., Сокольская О. Б. ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ САДА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННОЙ ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

Рассматриваются особенности создания сада для людей с ограниченной возможностью передвижения, их озеленение, планировочные элементы и малые архитектурные формы.

Yashinskaya K. G., Sokolskaya O. B. FEATURES CREATE A GARDEN FOR PEOPLE WITH LIMITED MOBILITY

The article considers the peculiarities of creating a garden for people with reduced mobility, their landscaping, design elements and small architectural forms.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНЫ ЛЕСОЗАГОТОВОК И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА»

Бойцов С. А., Лыкосов П. А., Краснов С. А. ОПТИМАЛЬНАЯ ЗОНА ДОСТАВКИ НЕФЕЛИНОВОГО ШЛАМА В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассмотрено применение нефелинового шлама в качестве заменителя песка при строительстве дорожных одежд и лесовозных автодорог на примере Ленинградской Области. Также определена оптимальная зона доставки нефелинового шлама из города Пикалево.

Boitsov S. A., Lykosov P. A., Krasnov S. A. OPTIMAL DELIVERY AREA NEPHELINE IN THE LENINGRAD REGION

The article considers the use of nepheline slurry as a substitute for sand in the construction of logging roads pavements on the example of the Leningrad Region. Also determined the optimum delivery area of nepheline slurry from Pikalevo.

Васильева Е. Ю. МОНИТОРИНГ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Мониторинг цепи поставок является важным элемент концепции «Управление цепочками поставок». Используйте две схемы контроля цепочки поставок. Одна из цепей — «Третья Сторона в Логистике». Вторая — «Четвертая Сторона в Логистике».

Vasileva E. YU. MONITORING OF THE SUPPLY CHAIN IN THE FORESTRY SECTOR

Monitoring of the supply chain is an important element of the vision «Supply Chain Management». Use two schemes monitoring of the supply chain. One of the chains — «Third Party Logistics». The second — «Fourth Party Logistics».

Ву Хай Куан, Валяжонков В. Д. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ (СКИДДЕРОВ) В ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ.

В настоящее время в странах Скандинавии и в Северной Америке большинство применяются 4-колесные трелевочные тракторы для трелевки деревьями и хлыстами. Это объяснятся следующими их преимуществами в сравнении с гусеничными трелевщиками: большими рабочей и транспортной скоростями движения; существенно меньшим повреждающим воздействием на грунт и корневые системы лесонасаждений; значительно меньшей металлоемкостью; возможностью передислокации с одного участка лесозаготовок на другой без применения спецтехники (трейлеров).

Vu Hai Quan, Valyazonkov V. D. FEATURES OF THE DESIGN OF WHEELED TRACTORS

Currently, the Nordic countries and North America, most used 4-wheel skidders for skidding trees and whips. This is explained by the following advantages them in comparison with the tracked skidders: big labor and transport velocities, significantly less damaging effect on the soil and root system of forests, much less metal content, the possibility of relocation from one area to the other logging goy without the use of special equipment (trailers).

Гранов И. А., Ефимова С. Г., Чупров В. Т. МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ БАРАБАНА

Изучены методы регулирования частоты вращения валов, предложено автоматическое изменение числа оборотов барабана при изменении крутящего момента на оси приводного двигателя.

Granov I. A., Efimova S. G., Chuprov V. T. MODERNIZATION OF THE CONTROLE UNIT ROTATION FREQUENCY

Annotation: Methods of the shaft speed regulations are studied and automatic barrel speed change in case of changes in the rotation moment of the drive engine axle is suggested.

Кашников К. И., Марков В.А., Хомич Т. Н. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ КОРОБОК ПЕРЕМЕНЫ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРОВ

В статье рассмотрены методы восстановления деталей трансмиссий тракторов с их достоинствами и недостатками, а также в качестве альтернативного, предложен способ ремонта с использованием композиционных материалов. Прогнозированное превышение срока службы фрикционных дисков, восстановленных по предлагаемой технологии, в 1,5—2 раза выше новых.

Kachnikov K. I., Markov V. A., Khomich T. N. APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS AT RESTORATION OF DETAILS OF TRANSMISSIONS OF TRACTORS

In article methods of restoration of details of transmissions of tractors with their merits and demerits, and also, as alternative are considered, the way of repair with use of composite materials is offered. The predicted excess of service life of the frictional disks restored on offered technology, is 1,5 — 2 times higher than the new.

Короленя Р. О. ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Проведен анализ лесозаготовительного производства в Республике Беларусь. Представлены основные показатели работы предприятий. Дана оценка существующей системе осуществления лесозаготовительной деятельности, организации транспорта леса и потребления древесины в Республике Беларусь. Определены первостепенные задачи, решение которых позволит повысить эффективность транспорта леса

Korolenia R. O. FORESTRY PRODUCTION IN BELARUS: STATE AND WAYS TO IMPROVE EFFICIENCY

The analysis of timber production in Belarus. The basic performance of enterprises. The evaluation of the existing system of the logging activities, organization of transport timber and wood consumption in the Republic of Belarus. Identified the primary tasks that will improve the efficiency of transport timber.

Коточигов М. В. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТРАНСПОРТ ЛЕСА

В статье сообщается об основных проблемах лесотранспортных процессов, а так же поднимается проблема влияния климатических факторов на работу различных видов транспорта леса, и зависимости устойчивой работы лесоперерабатывающих предприятий от сезонности лесозаготовок и постоянного наличия запаса сырья.

Kotochigov M. V. CLIMATIC FACTORS AND THEIR INFLUENCE ON THE TRANSPORT TIMBER

The article informs about the main problems timber transportation processes, raises the problem of influence of climatic factors on the operation of various types of transport forests, and the dependence of sustainable operation of woodworking enterprises of the season of harvesting and the continued availability of raw materials inventory.

Лисов В. Ю. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

Одним из основных путей повышения эффективности лесосечных машин является обеспечение наибольшей приспособленности тракторов к конкретным условиям эксплуатации. Основными факторами, влияющими на производительность операций в конкретных природно-производственных условиях, являются проходимость трактора и работоспособность трелевочных волоков. В статье приведены методика и результаты экспериментального определения коэффициента фильтрации лесной почвы. На основании полученных результатов возможно прогнозировать несущую способность почвы и планировать календарный график освоения лесосеки.

Lisov V. Yu. DETERMINATION COEFFICIENT FILTRATION OF FOREST SOIL

One of the ways to improve the efficiency of harvesting machines is to provide the greatest adaptability to the specific conditions of tractor operation. The main factors affecting the performance of the operations in specific natural production conditions are cross-tractor and skid trails efficiency. The paper presents the methodology and results of the experimental determination of the filtration coefficient of forest soil. Based on these results is possible to predict the bearing capacity of the soil and planned development schedule cut.

Лыкосов П. А., Краснов С. А. Определение полосы варьирования трассы лесовозных дорог

В статье рассмотрены варианты трассирования лесовозных дорог, их сравнение и описаны вопросы определения полосы варьирования конкурирующих вариантов трассы лесовозных автомобильных дорог.

Lykosov P. A., Krasnov S. A. DETERMINING VARIETY AREA OF LOGGING ROADS

The article considers variants of tracing logging roads, their comparison, and describes variety area of competing route options in planning of logging roads.

Мальчиков М. В. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МОДУЛЕЙ ДЕФОРМАЦИИ И УПРУГОСТИ ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ.

В статье анализируется зависимость модулей деформации и упругости переувлажненных почвогрунтов от нагрузки. Результаты исследования показывают, что модуль деформации является более стабильной характеристикой деформативных свойств почвогрунтов, чем модуль упругости.

Malchikov M. V. *THE RESULTS OF LABORATORY RESEARCHES OF MODULES OF DEFORMATION AND ELASTICITY OF THE REMOISTENED SOIL.*

In article dependence of modules of deformation and elasticity of the rehumidified soil on pressure is analyzed. Results of research show that the module of deformation is stabler characteristic of deformativny properties of the soil, than the elasticity module.

Николаев Г. Б., Илларионов В. А., Слабиков В. С., Вайс К. Е. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Рассмотрены условия строительства лесовозных дорог на территории Севера Европейской части России. Вскрыты основные причины деформации дорожных одежд, связанные с нарушением устойчивости тела насыпей, под действием природных факторов и внешних нагрузок. При недостатке местных дорожно-строительных материалов приведены рекомендации по усилению дорожных одежд на слабых и неустойчивых грунтах оснований. Предложена тема научно-исследовательских работ по разработке конструкций дорожных одежд с учетом внедрения новых технологий, расчетных схем и математических моделей.

Пушков Д. В. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И СНИЖЕНИЕЭНЕРГОЕМКОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

В статье приведена методика экспериментальных исследований влияния ремонтно-восстановительного состава (РВС) на эксплуатационные показатели работы двигателя лесовозной машины. Результаты эксперимента показали повышение компрессии в цилиндрах двигателя и снижение расхода топлива

Pushkoff D. V. INCREASE OF RELIABILITY AND DECREASE IN POWER CONSUMPTION OF LOGGING EQUIPMENT

The technique of pilot studies of influence of the repair and recovery structure (RRS) is given in article on operational indicators of operation of the engine of the forest truck. Results of experiment showed compression increase in cylinders of the engine and decrease in fuel consumption.

Рудов М. Е., Устинов В. В. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЛОЧАЩЕЙСЯ ЧАСТИ ТРЕЛЮЕМОЙ ПАЧКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА ПОЧВОГРУНТ ЛЕСОСЕКИ

В статье приведены результаты теоретического анализа деформации лесных почвогрунтов под воздействием волочащейся части трелюемой пачки лесоматериалов. Показан существенный вклад этого процесса в общую деформацию почвогрунтов под воздействием трелевочных систем.

Rudov M. E., Ustinov V. V. THEORETICAL RESEARCH OF INFLUENCE OF THE DRAGGED PART OF THE PACK OF FOREST PRODUCTS ON GROUND

In clause results of the theoretical analysis of deformation of wood ground under influence of a dragged part of a pack of forest products are resulted. The essential contribution of this process to the general deformation of ground under influence skidding systems is shown.

Симоненков М. В., Салминен Э. О., Бачериков И. В., Темкина Д. А., Сардак Н. А., Зайцев Д. А. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПИ ПОСТАВОК ЛЕСОПРОДУКЦИИ НА РЫНОК ЕС

В статье описывается текущая ситуация в отрасли с сертификацией лесопродукции и ее экспортом на рынок Европейского Союза. Взамен схеме должной добросовестности, предложенной на пятнадцатом Лесопромышленном форуме, предложена новая альтернативная схема контроля и мониторинга цепочки поставок в реальном времени на основе радиометок и GPS навигации. Дано краткое описание аспектов ее применения на каждом этапе: от лесозаготовки до доставки потребителю.

Simonenkov M. V., Salminen E. O., Bacherikov I. V., Temkina D. A., Sardak N. A., Zaycev D. A. MONITORING AND CONTROL SYSTEM OF THE CHAIN OF CUSTODY OF TIMBER PRODUCTS FOR EUROPEAN UNION MARKET

Current situation in the forest industry with certification of timber products and its exports on the EU market is described in this paper. Instead of the due diligence system suggested during the Fifteenth Forestry Forum, authors proposed a new alternative monitoring and control system of the timber products custody chain. Which work in real time and based on RFID tags and GPS navigation. A brief description of the aspects of this system at every stage: from harvesting to delivery to the consumer is written.

Цегелько Д. И., Михальченко А. А., Локштанов Б. М. СРАВНЕНИЕ ТОПЛИВНОЙ ЩЕПЫ И ДРЕВЕСНЫХ ГРАНУЛ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

В статье рассмотрены энергетические показатели современных продуктов переработки древесины, применяемых в качестве топлива: древесных гранул и топливной щепы, их преимущества и недостатки, перевозку и применение.

Tsegelko D. I., Mihalchenko A. A., Lokshtanov B. M. COMPARISON OF WOODEN CHIPS AND FUEL PELLETS AS ENERGY SOURCE.

In the article the energy performance of modern wood products used as fuel: wood pellets and wood chips, their advantages and disadvantages, transportation and applying.

ПРЕДИСЛОВИЕ

27 ноября 2013 г. впервые в Сыктывкарском лесном институте совместно с Санкт-Петербургским государственным лесотехническим университетом имени С. М. Кирова была организована и проведена научная конференция преподавателей, студентов, аспирантов и докторантов «Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка» в рамках научной темы исследования «Методология развития региональной системы лесопользования в Республике Коми», посвященная Всемирному фестивалю науки — 2013. Трансляция велась в режиме онлайн.

Цель конференции — научное обоснование условий устойчивого развития лесного сектора региональной экономики и их использование на основе интенсификации ведения лесного хозяйства и повышения эффективности лесопользования, придания инновационного качества роста, конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности Республики Коми.

Задачи конференции:

– разработка подходов перспективного развития региональной системы интенсивного лесопользования на принципах устойчивого лесоуправления с учетом оценки ресурсного потенциала и возможностей инвестиций в модернизацию лесозаготовительного и перерабатывающего производств;

– подготовка сценариев, моделей перспективного развития интенсивной системы лесопользования и их реализация с учетом имеющихся ресурсов, установленных экологолесоводственных требований, приоритетных направлений развития лесобизнеса, объемов, структуры и механизмов инвестиций в региональную систему лесопользования и лесовоспроизводства;

– внедрение современных педагогических технологий в подготовке квалифицированных специалистов для лесной отрасли.

В работе конференции приняли участие: Селиховкин Андрей Витимович — ректор СПбГЛТУ им. С. М. Кирова, профессор, доктор биологических наук (г. Санкт-Петербург); Жиделева Валентина Васильевна — директор Сыктывкарского лесного института, профессор, доктор экономических наук; Большаков Николай Михайлович — председатель научно-технического совета, профессор, доктор экономических наук; Навалихин Андрей Семенович — начальник отдела государственного лесного реестра и организации использования лесов Комитета лесов Республики Коми.

Участники конференции в приветственном обращении к студентам и преподавателям говорили о проблемах, связанных с рациональным лесопользованием, с вопросами отраслевого планирования, использования современных технологий при проектировании и исследовании.

С пленарными докладами на видеоконференции выступили от Сыктывкарского лесного института *Немчинова Галина Владимировна*, студентка 5 курса спец. «ТХПД», стипендиат Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации и Правительства Республики Коми; *Шевелев Дмитрий Александрович*, аспирант 1 года обучения по спец. «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация», главный эксперт отдела картографии ГБУ

РК «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды Республики Коми». Актуальным и интересным был доклад *Навалихина Андрея Семеновича*, начальника отдела государственного лесного реестра и организации использования лесов Комитета лесов Республики Коми.

От Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С. М. Кирова с пленарными докладами выступили *Уткин Лев Владимирович*, проректор по научной работе, профессор, доктор технических наук, и *Потокина Елена Ки*рилловна, профессор кафедры лесных культур, доктор биологических наук, на тему «Биоинформационные геномные исследования в СПбГЛТУ». *Васильев Николай Павлович*, доцент кафедры информационных систем и технологий, кандидат технических наук, представил «Проект по изучению адаптации деревьев в Ямало-Ненецком автономном округе (2011—2017 гг.)». *Чубинский Максим Анатольевич*, директор МЦЛХП, доцент кафедры общей экологии, физиологии растений и древесиноведения, кандидат биологических наук, рассказал о международной деятельности СПбГЛТУ.

В конференции традиционным стало участие студентов, что является немаловажным опытом при проработке научной тематики и подготовке дипломных проектов. Признав успешность проведения конференции, оргкомитет отмечает следующие особенности настоящего мероприятия. Проведение совместной конференции продиктовано необходимостью обмена научной информацией по методологическим подходам, приемам и задачам научного исследования. Значение конференции определяется научным вниманием к самым актуальным проблемам рационального использования лесных ресурсов, вопросам развития теоретико-методологических положений перевода лесосырьевой базы России на инновационную модель расширенного воспроизводства в условиях современного этапа развития рыночных отношений. Представленные научные направления определяют значимость совместного поиска студентов и преподавателей в направлении решения вопросов рационального лесопользования в условиях рынка.

Основные направления работы конференции: лесное хозяйство; ландшафтное планирование и архитектура, древесиноведение; изучение биологического разнообразия России; лесозаготовка; механическая технология древесины; производство клееных древесных материалов; химическая переработка древесины и совершенствование химических процессов; экономика лесопромышленного комплекса; лесное право; безопасность жизнедеятельности; человек и природа; история лесного дела; педагогические технологии и сетевое взаимодействие в лесном профессиональном образовании.

Е. В. Хохлова,
начальник ОООНиИД СЛИ,
доцент, кандидат психологических наук

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕЗОЛЮЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ

Оргкомитет особо отмечает актуальность представленной тематики научных докладов, живую заинтересованность в обсуждении научных проблем, активность молодых ученых и студентов в научных дискуссиях, качество представленных докладов и презентаций.

Исходя из вышеизложенного, оргкомитет конференции **ПОСТАНОВЛЯЕТ**:

1. Одобрить опыт организации совместных научных встреч с обсуждением перспективы дальнейшего эффективного взаимодействия.

2. Отметить высокий научный уровень представленных докладов по материалам проводимых научных исследований.

3. Сосредоточить усилия вузовских научных коллективов на обоснованное общее целостное решение задачи эколого-лесоводственного обеспечения интенсивного и устойчивого лесопользования, т. е. неистощительного и непрерывного и, соответственно, устойчивого управления лесами на основе решения теоретических и методических вопросов; совершенствования нормативной базы, включая систему региональных эколого-лесоводственных требований и нормативов, определяющих интенсивность и режим лесопользования, и ведение лесного хозяйства; переход на системное приоритетно-целевое лесоводственное содержание и использование лесов, в том числе в этой общей цепочке его определяющего звена — интенсификации лесопользования — лесовоспроизводства.

4. Рекомендовать вузам расширить тематику научных исследований, обслуживающих интересы лесного сектора экономики Республики Коми в области разработки эколого-экономического обоснования и формирования модели интенсивного воспроизводства лесов, обеспечивающей интенсивное лесопользование. В условиях Республики Коми важно использовать не только одну модель интенсивного лесопользования, подобно скандинавской, а дополнить другими, в том числе совершенствованием традиционной модели.

5. Для подготовки кадров в области интенсивного и устойчивого лесопользования результаты научных исследований более активно использовать в учебном процессе путем разработки инновационных образовательных программ и внедрения современных педагогических технологий.

6. Привлекать к исследованиям по региональным проблемам интенсификации лесопользования и к учебному процессу специалистов Скандинавских стран и преподавателей учебных заведений — партнеров в рамках деятельности Международного совета по сотрудничеству в области лесного профессионального образования финно-угорских стран и регионов России.

7. Установить дату проведения следующей научной конференции «Методология развития региональной системы лесопользования в Республике Коми» 27 ноября 2014 года.

8. Издать сборник научных докладов участников конференции совместно с Санкт-Петербургским государственным лесотехническим университетом имени С. М. Кирова.

СТАТЬИ

СЕКЦИЯ «ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО; ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ; ЛЕСОУСТРОЙСТВО, ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ; ЗАЩИТА ЛЕСА, ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ, ФЛОРА И ФАУНА ЛЕСА, ЭКОЛОГИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ»

УДК 630

Выполнена сравнительная оценка уровня полиморфизма по значению основных биометрических показателей лесных культур, созданных семенным потомством плюсовых деревьев, и культур, выращенных из семян популяционного сбора. В качестве объекта исследований используются старейшие испытательные культуры Ленинградской области (кв. 48 Орлинского участкового лесничества Гатчинского лесничества). По результатам анализа биометрических параметров деревьев по семьям фенотипическое разнообразие полусибсовых потомств плюсовых деревьев не уступает разнообразию лесных культур, выращенных из семян популяционного сбора, что подтверждает тезис о том, что использование семян постоянной лесосеменной базы в настоящее время не приводит к сужению генетического разнообразия.

А. С. Бондаренко, **А. В. Жигунов**, **Э. А. Левкоев**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова;
Санкт-Петербургский научно-исследовательский
институт лесного хозяйства
(г. Санкт-Петербург)
asbond@mail.ru; a.zhigunov@bk.ru; elev1991@yahoo.com

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ

A. S. Bondarenko, **A. V. Zhigunov**, **E. A. Levkoev**,
St. Petersburg State Forest Technical University;
Saint-Petersburg Forestry Research Institute
(Saint-Petersburg)

THE RESULTS OF GENETIC DIVERSITY RESEARSH OF TEST PLANTATIONS OF EUROPEAN SPRUCE

Comparative analysis of polymorphism level for forest plantations raised from seed generation of plus trees has been carried out. The oldest test plantations of Leningrad region (48th planning quarter of Orlinskoe local forest district, Gatchinskoe forest district) were used as research object. Found out comparable phenotypic diversity level of plus trees seed generation stand (per family) and stand, raised from normal trees seed generation, according to the results of biometrical parameters analysis. Derived fact avows that usage of seeds, got form forest-seed establishments, does not inflict decrease of genetic diversity.

Одним из основных проблемных вопросов при создании лесных культур селекционно-улучшенными семенами является уровень генетического полиморфизма таких насаждений. При этом возникают опасения, что отбор плюсо-

вых насаждений приводит к снижению уровня генетического разнообразия и отражается на устойчивости создаваемых искусственных насаждений. Целью настоящего исследования является сравнительная оценка уровня полиморфизма по значению основных биометрических показателей лесных культур, созданных семенным потомством плюсовых деревьев, и культур, выращенных из семян популяционного сбора.

Объекты исследования. Исследования выполнены в испытательных культурах ели европейской, заложенных в 1969 г. на территории Гатчинского лесничества Ленинградской области (Орлинское участковое лесничество, 48 квартал). В качестве посадочного материала использовались саженцы ели четырехлетнего возраста (2 + 2), выращенные из семян плюсовых деревьев Карташевского генетического резервата. Контроль в опыте представляет собой смешанное семенное потомство местных насаждений нормальной селекционной категории. Посадка произведена в пласт плужных борозд плуга ПКЛ-70: расстояние между центрами плужных борозд — 4 м, расстояние между центрами пластов — 2,2 м, шаг посадки — 2 м. Саженцы размещены по рядам в шахматном порядке. Почвы участка — модергумусные слабоподзолистые суглинистые на моренных суглинках.

Культуры созданы в соответствии с действующими в настоящее время требованиями [1]. Семьи плюсовых деревьев на данном объекте представлены количеством повторностей от 1 до 6 шт. для каждой из семей.

Методика выполнения исследования. В испытательных культурах в возрасте 43 лет выполнен сплошной перечет деревьев и измерены на высоте груди (с точностью до 0,1 см), выборочно замерены высоты (с точностью до 0,1 м) в объеме не менее 10 шт. на одну семью.

В качестве критерия оценки генетического разнообразия семей используется среднеквадратическое отклонение. Выбор данного критерия оценки связан с тем, что данный объект характеризуется достаточно выровненным агрофоном, что позволяет рассматривать условия роста семей как однородные и объяснить межсемейное варьирование биометрических показателей как обусловленное влиянием генетических факторов.

Таблица 1. Средние значения диаметров, количество замеренных деревьев и среднеквадратические отклонения по исследуемым семьям

Номер семьи	Средний диаметр, см	Количество деревьев, шт.	Среднеквадратическое отклонение, см
1	*2*	*3*	*4*
2—26	17,1 ± 0,37	258	5,96
11—26	18,9 ± 0,53	98	5,23
44—54	17,8 ± 0,41	226	6,18
9—26	18,0 ± 0,30	333	5,50
18—54	19,6 ± 0,32	316	5,76
8—83	16,8 ± 1,12	22	5,25
36—54	18,2 ± 0,35	266	5,71
К—54	19,7 ± 0,68	93	6,57
28—54	21,3 ± 0,35	298	6,03

Окончание таблицы 1

1	*2*	*3*	*4*
20—54	19,9 ± 0,42	158	5,25
11—83	16,8 ± 0,54	61	4,22
Контроль	18,8 ± 0,35	203	4,97
29—54	20,9 ± 0,46	186	6,21
35—54	21,7 ± 0,42	201	6,00
47—54	19,1 ± 0,58	147	7,03
3—26	20,7 ± 0,41	280	6,88
7—83	21,8 ± 1,22	30	6,68
12—26	23,4 ± 1,56	35	9,20
Среднее	19,3 ± 0,11	3274	6,13

Результаты исследований. Результаты анализа хода роста семей ели европейской в испытательных культурах показывают сопоставимость уровня генетического разнообразия контроля и исследуемых семей.

В среднем среднеквадратическое отклонение по исследуемым семьям превышает контроль на 25 %. Сравнительно небольшие различия варьирования по значению диаметра ствола семей и контроля, представленного семенами популяционного сбора, может объясняться как достаточно низкой интенсивностью отбора плюсовых деревьев, так и происхождением семенного материала контроля из той же популяции, в которой отобраны эти плюсовые деревья.

Таблица 2. Сохранность семей в испытательных культурах и соотношение среднеквадратического отклонения диаметра семей и контроля

Номер семьи	**Сохранность, %**	**Среднеквадратическое отклонение испытываемых семей**	**Отношение среднеквадратического отклонения семей к контролю**
11—83	62	4,22	0,85
11—26	60	5,23	1,05
20—54	61	5,25	1,06
8—83	23	5,25	1,06
9—26	74	5,50	1,11
36—54	72	5,71	1,15
18—54	75	5,76	1,16
2—26	56	5,96	1,20
35—54	64	6,00	1,21
28—54	68	6,03	1,21
44—54	61	6,18	1,24
29—54	67	6,21	1,25
К—54	46	6,57	1,32
7—83	26	6,68	1,34
3—26	64	6,88	1,38
47—54	56	7,03	1,42
12—26	60	9,20	1,85
Контроль	69	4,97	1,00
Среднее	60	6,20	1,25

Следует отметить, что наибольшее по величине среднеквадратическое отклонение семьи 12—26, на 85 % превышающее соответствующее значение для контроля, вероятнее всего обусловлено ее расположением на периферии участка при недостаточном количестве повторностей. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что фенотипическое разнообразие полусибсовых потомств плюсовых деревьев не уступает разнообразию лесных культур, выращенных из семян популяционного сбора, что подтверждает тезис о том, что использование семян постоянной лесосеменной базы в настоящее время не приводит к сужению генетического разнообразия.

Библиографический список

1. Основные положения методики закладки испытательных культур плюсовых деревьев основных лесообразующих пород [Текст]. — Воронеж : Гослесхоз СССР, 1982. — 18 с.

2. **Бондаренко, А. С.** Генетическая обусловленность скорости роста ели европейской в культуре [Текст] / А. С. Бондаренко, А. В. Жигунов // Лесоведение. — 2007. — № 7. — С. 42—48.

3. **Жигунов, А. В.** Первые результаты отбора элитных деревьев ели европейской в Ленинградской области [Текст] / А. В. Жигунов, А. С. Бондаренко, М. А. Николаева // Лесной журнал. — 2012. — № 3. — С. 43—50.

4. **Роне, В. М.** Генетический анализ лесных популяций [Текст] / В. М. Роне. — Москва : Наука, 1980. — 160 с.

УДК 630

В статье представлен обзор растительных сообществ государственного природного и исторического музея-заповедника «Парк Монрепо» (Ленинградской области). Кроме того, составлена карта растительности и найдено процентное покрытие территории парка следующими группами растений: лесные — 50 %, луговые — 35 %, скальные — 8 %, водные — 7 %.

М. В. Веселова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
pupishka.19@yandex.ru

ОБЗОР РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО И ИСТОРИЧЕСКОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА ПАРКА «МОНРЕПО» (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

M. V. Veselova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

REVIEW OF PLANT COMMUNITIES AND NATURAL STATE HISTORICAL MUSEUM-RESERVE «MONREPOS PARK» (LENINGRAD REGION)

The article reviews plant communities of the state of natural and historical museum-reserve «Monrepos» (Leningrad region) also made a map of the vegetation cover and the percentage found in the park by the following groups of plants: forest — 50 %, meadow — 35 %, climbing to – 8 %, water — 7 %.

На территории исторических парков, как правило, растительность представлена сообществами зонального типа, кроме того встречаются фрагменты растительности сформированной в результате человеческой деятельности. За период существования исторического парка и в результате рекреационного воздействия растительность претерпевает существенные изменения. Изучение растительности на территории исторических парков позволяет более полно выявить биоразнообразие и разработать мероприятия по его поддержанию.

Немаловажным фактором, определяющим облик и разнообразие растительности, являются исторические особенности формирования всего паркового комплекса на конкретной территории.

Объектом нашего исследования является растительность на территории музея-заповедника парка «Монрепо». Это скальный пейзажный парк, расположенный в Выборге (Ленинградская область). Парк представляет собой яркий пример сочетания уникальных факторов природной среды: на его территории большое количество выходов кристаллических пород. Почвы песчаные и супесчаные, в нижних участках склона формируются подбуры. Иногда отмечается заболачивание. В таких местах развиваются торфянисто-торфяно-подзолистые глееватые и глеевые почвы [2]. Климат парка умеренный, сказывается близость Финского залива. Здесь теплые зимы и прохладное лето. Все перечисленные аспекты существенно влияют на формирование растительности.

Для изучения растительности нами была обследована территория парка «Монрепо» (более 35 га), где проведены геоботанические описания по общепринятым методикам. В результате проведения геоботанических описаний и их анализа нами выделены следующие растительные сообщества:

1. Сообщества водных травянистых растений (гидрофитов):

1) Сообщества свободноплавающих на поверхности и в толще воды неукореняющихся растений (плейстофитов) — ряски маленькая и трехдольная и др.;

2) Сообщества прикрепленных к дну растении с плавающими на поверхности или погруженными в толщу воды листьями (гидатофиты) — рдест плавающий, сусак зонтичный, ежеголовник всплывающий, кувшинки малая и белоснежная, кубышка желтая. Четыре последних вида являются охраняемыми в области.

3) Сообщества прикрепленных ко дну возвышающихся над водой растений (гелофитов) — камыш озерный, рогоз широколистный, редкий охраняемый вид ежеголовник прямой и др.

2. Сообщества влаголюбивых травянистых растений (гигрофитов): крупноосоковые сообщества — осока дернистая и др.

3. Пустошная растительность скальных выходов: брусника, овсяница овечья, мятлик однолетний и др.

4. Сообщества мезофильных сорных (рудеральных) и культивируемых трав:

1) Сообщества сорных травянистых однолетников, представляющие собой начальные стадии восстановления после нарушения

2) Сорные сообщества высокорослых дву-, многолетних видов — полынь обыкновенная, щавель конский, мать-и-мачеха, борщевик Сосновского;

3) Сообщества низкорослых устойчивых к вытаптыванию и выпасу трав — клевера ползучего, подорожника большого и мятлика однолетнего и др.

5. Сообщества гарей, опушек:

1) Кипрейные, вейниковые, орляковые сообщества гарей и опушек на бедных нормально дренированных почвах — марьянник луговой, седмичник европейский, черника и др.;

2) Разреженные растительные группировки на месте свежих гарей — щавель малый;

3) Сообщество опушек и полян на богатых почвах — малина, кипрей, вейник.

6. Луговые сообщества травянистых многолетних мезофитов:

1) Низкотравные луга бедных и умерено богатых сухих и свежих почв — мятлик луговой, манжетка, клевер ползучий и др.;

2) Крупнозлаковые луга на кислых умеренно богатых влажных почвах — щучка дернистая, лисохвост, пырей ползучий и др.

3) Высокотравные луга на богатых почвах переменного режима увлажнения — таволга вязолистная, бодяг огородный и девясиловидный, сныть и др.;

4) Луга влажных умеренно богатых почв — камыш малый, осока пузырчатая, княженика арктическая — охраняемый вид.

7. Кустарниковые сообщества:

1) Кустарниковые сообщества нормально дренированных местообитаний — акация желтая, спирея иволистная, сирень обыкновенная и венгерская и др.;

2) Кустарниковые сообщества сырых мест обитания — осока волосистоплодная, длинноносиковая, пузырчатая и др.

8. Лесные сообщества нормально дренированных местообитаний:

1) Леса брусничные скальные — брусника, дикранум многоножковый и др.;

2) Леса черничные зеленомошные — марьянник луговой, щитовник широколистный, луговик извилистый и др. В них характерна высокая встречаемость следующих лекарственных растений: плауны годичный и булавовидный, ландыш майский;

3) Леса кисличные — кислица обыкновенная, плевроциум шребера, вейник тростниковый и др.;

4) Травянодубравные леса — сныть, звездчатки ланцетная и дубравная и др.

9. Леса недостаточно и слабодренированных местообитаний застойного ряда увлажнения:

1) Леса долгомошники — черника, сфагнум гиргензона, кукушкин лен и др.;

2) Чернично-сфагновые леса — черника, сфагнум гиргензона, хвощ лесной;

3) Папоротниково-хвощево-сфагновые леса — хвощ лесной, щитовник австрийский, щитовник игольчатый и др.

10. Травяные леса на местообитаниях с проточным увлажнением:

1) Кислично-таволжные леса — таволга вязолистная, кочедыжник женский, кислица обыкновенная и др.;

2) Таволжные леса — таволга вязолистная, щитовник австрийский, осока дернистая, обильны виды гигрофильного широкотравья (гравилат речной), встречаются кизляк, калужница, камыш лесной.

3) Болотнотравяные леса — осока дернистая, вейник сереющий, охраняемый вид ирис-касатик и др.

На основе выделенных растительных сообществ составлена карта растительности. Анализ распределения основных типов растительности позволил определить процентное соотношение этих типов растительности на территории парка: лесные — 50 %, луговые — 35 %, скальные — 8 %, водные — 7 %.

Преобладание лесных типов растительности связано с посадками широколиственных пород для оживления ландшафтной композиции. Большое распространение луговых типов растительности объясняется кошением партерной части парка. Из них наиболее многочисленный тип растительности — лесной (12 сообществ), наименьшее число сообществ у скального типа растительности — 1 сообщество.

Библиографический список

1. **Потокин, А. Ф.** Анализ состояния флоры и растительности на территории парка «Монрепо» [Текст] : отчет о состоянии флоры и растительности на территории музея-заповедника «Монрепо» / А. Ф. Потокин. — Санкт-Петербург, 2012. — 165 с.

2. **Нешатаев, В. Ю.** Комплексное биогеоценологическое обследование и картографирование государственного историко-архитектурного и природного музея-заповедника «Парк Монрепо» [Текст] / В. Ю. Нешатаев. — Санкт-Петербург, 1993. — 248 с.

УДК 630

В статье анализируется оценка рекреационной нарушенности растительности на территории музея-заповедника парк «Монрепо». Соотношение площадей парка по стадиям рекреационной нагрузки выглядит так: 1 стадия — 15 %; 2 стадия — 35 %; 3 стадия — 15 %; 4 стадия — 20 %; 5 стадия — 15 %.

Н. В. Веселова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова,
(г. Санкт-Петербург)
pupishka.19@yandex.ru

ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ НАРУШЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ПАРК МОНРЕПО» (ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

N. V. Veselova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

ASSESSMENT OF RECREATIONAL DISTURBANCE TO THE VEGETATION AT THE MUSEUM-RESERVE PARK «MONREPOS» (LENINGRAD REGION)

The paper analyzes the estimation of recreational disturbance to the vegetation at the Museum-Reserve Park «Monrepos». The area ratio of the park in stages recreational load looks like this: Stage 1 — 15 %, Stage 2 — 35 %, Stage 3 — 15 %, stage 4 — 20 %, Stage 5 — 15 %.

Среди объектов ландшафтной архитектуры особое место занимают исторические парковые комплексы. Они включают в себя как памятники истории и архитектуры, так и окружающие их ландшафты, образуя особое экологическое пространство. Исторические парки формировались в рамках иного периода исторического времени, они являются элементом иной социальной среды и сегодня утратили свои первоначальное назначение. В современном урбанизированном мире их функции изменились, что определяет противоречие между формой организации пространства парковых территорий, отражающей ушедшее время, и их современным функциональным наполнением [1]. В настоящее время парки являются рекреационными территориями, которые активно посещаются горожанами. Постоянно возрастающая рекреационная нагрузка на территории парков, которая не предусматривалась при первоначальном проектировании объекта, приводит к захламленности и замусоренности отдельных частей парковой территории, а так же к дегрессии парковой растительности и почвенного покрова.

Для оценки рекреационной нарушенности существуют разные подходы. Одни из наиболее распространенных являются шкала Г. А. Поляковой, шкала В. И. Россомахиной, шкала дигрессии лесной среды (по данным ВО «Леспроект»).

Все подходы традиционно используются, но для деградации парковых зон все же должна быть своя шкала. Так как для определения регрессии в парковых зонах необходимо учитывать тип условий произрастания, разницу в устойчивости различных сообществ к антропогенной нагрузке. А также должно быть

учтено предназначение парковых территорий для рекреации, например санкционированная сеть тропинок, подсаживание декоративных видов и другое.

Объектом наших исследований является «Государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник «Парк Монрепо», который располагается в городе Выборг Ленинградской области.

На территории музея-заповедника «Парк Монрепо» площадью более 35 га в 2012—2013 гг. проведены обследования как отдельных участков с конкретными историческими объектами, так и прилегающих к ним территорий и дорожно-тропиночной сети. В целом обследована вся территория усадебного комплекса и пейзажного парка. Отмечена существенная связь между привлекательностью паркового объекта и степенью его рекреационной дигрессии.

В своей работе мы пользовались шкалой дигрессии лесной среды (по данным ВО «Леспроект») (таблица).

По представленной выше шкале соотношение площадей парка по стадиям рекреационной нагрузки выглядит так:

1 стадия — 15 %;

2 стадия — 35 %;

3 стадия — 15 %;

4 стадия — 20 %;

5 стадия — 15 %.

Следует заметить, что к самой сильной — пятой стадии дигрессии относятся участки наиболее интересные для посетителей. На них и падает основная нагрузка:

– «Конец света»; вся территория вокруг памятника Вяйнямейнену;

– территория вокруг «Грота»;

– тропа вдоль берега к пещере;

– территория и тропы вокруг «Хижины "Отшельник"»;

– территория и тропы вокруг пруда «Боб»;

– территория, прилегающая к источнику «Нарцисс» и вдоль берега напротив источника «Нарцисс»;

– дорожка к террасам и террасы «Паульштайн»;

– дорога на мыс к «Храму Нептуна» и вся прилегающая к нему территория;

– береговые и видовые площадки на острове-некрополе «Людвигштайн» и вокруг «Капеллы Людвигсбург»;

– дорожки к «Чайной беседке» и территория вокруг самой беседки;

– площадка на верху «Левкотийской скалы» вокруг «Обелиска Броглио»;

– почти вся территория острова «Турецкой палатки», территория острова и вокруг колонны императорам Павлу I и Александру I;

– территория острова «Пампушинка»;

– регулярные и стихийные дорожки вокруг объекта «Падающий камень "Мариентурм"»;

– дороги на всех дамбах и насыпях парка.

Шкала дигрессии лесной среды (по данным ВО «Леспроект»)

Характеристика лесной среды	Стадия деградации
Признаков нарушения лесной среды нет, рост и развитие деревьев и кустарников нормальное, механические повреждения отсутствуют; подрост (разновозрастный) и подлесок жизнеспособные. Моховой и травяной покров характерных для данного типа леса видов; подстилка (пружинящая) не нарушена. *Регулирования рекреации не требуется.*	1
Незначительное изменение лесной среды и ухудшение роста и развития деревьев и кустарников, единичные механические повреждения; подрост (разновозрастный) и подлесок жизнеспособные, средней густоты, имеют до 20 % поврежденных и усохших экземпляров. Проективное покрытие мхов до 20 %, травяного покрова — до 50 % (из них 1/10 — луговой); нарушение подстилки незначительное, почва и подстилка слегка уплотнены; отдельные корни деревьев обнажены, вытоптано до минеральной части почвы около 5 % площади. *Незначительное регулирование рекреации.*	2
Значительное изменение лесной среды, рост и развитие деревьев ослаблены, до 10 % стволов с механическими повреждениями; подрост (одновозрастный) и подлесок угнетены, они средней густоты или редкие, 21—50 % поврежденных и усохших экземпляров. Мхи у стволов деревьев, их проективное покрытие 5—10 %, травяного покрова — 70—60 % (из них 2/10 луговой), появляются сорняки; подстилка и почва значительно уплотнены, довольно много обнаженных корней деревьев, вытоптано до минеральной части почвы 6—40 % площади. *Значительное регулирование рекреации.*	3
Сильно нарушена лесная среда, древостой куртинно-лугового типа, деревья значительно угнетены, 11—20 % стволов с механическими повреждениями; подрост и подлесок нежизнеспособные (преимущественно в куртинах), редкие или отсутствуют, поврежденных и усохших экземпляров более 50 %. Мхи отсутствуют, проективное покрытие травяного покрова 59—40 % (из них 1/2 луговой и сорняки). Много обнаженных корней деревьев, подстилка на открытых местах отсутствует, вытоптано до минеральной части почвы 41—60 % площади. *Строгий режим рекреации.*	4
Лесная среда деградирована; древостой изрежен, куртинно-лугового типа, деревья сильно ослаблены или усыхают, более 20 % с механическими повреждениями, подрост, подлесок, мхи, подстилка отсутствуют, проективное покрытие травяного покрова до 10 % (3/4 луговой и сорняки), корни большинства деревьев обнажены и повреждены, вытоптано до минеральной части почвы более 60 % площади. *Рекреация не допускается.*	5

На основании проведенных исследований рекреационного воздействия на экосистемы разработана система мер для рекультивации и поддержки эстетического вида территорий музея заповедника «Парк Монрепо»:

– для поддержания эстетической привлекательности этих объектов необходимо провести удаление избыточного количества самосева древесных пород, кустарников в лесных фитоценозах, а на лугах улучшить дренаж участка, регулярно проводить сенокошение

– для предотвращения дальнейшей дигрессии рекомендуется проводить мониторинг этих мест после периода наиболее массового посещения парка туристами с целью своевременной организации рекреационных потоков;

– на участке бывших оранжерей, где растительность представлена сомкнутым сообществом из кустарников и подроста древесных пород, необходимо проведение мероприятий по запланированным проектам освоения данных территорий;

– на территории участков, отнесенных к 3, 4, 5 категориям дигрессии, рекомендуется: ограничить передвижение туристов по стихийным тропам; организовать регулярные дорожки; рекультивировать нарушенные почвы и стихийные тропы проведя подсыпку почвы; произвести подсев необходимых для восстановления травостоя видов; в местах разрастания кустарников и самосева, провести их прочистку и прореживание;

– на указанных выше территориях необходимо срочно ограничить рекреационное воздействие. Все дорожки оформить в виде съемных деревянных мостков на период восстановления растительности;

– в местах затопления дорожек провести их ремонт для предотвращения вытаптывания прилегающих к ней участков растительности. При необходимости некоторые дорожки можно оформить в виде съемных деревянных мостков на период восстановления растительности;

– для предотвращения возобновления рекреационной дигрессии рекомендуется проводить мониторинг сильнонарушенных мест после периода наиболее массового посещения парка туристами с целью своевременной организации рекреационных потоков и проведения восстановительных мероприятий.

Кроме того, считаем необходимым предложить ряд организационных и просветительских способов, которые могут являться профилактическими мерами по поддержанию и сохранению зеленых насаждений исторического парка Монрепо:

1) Проводить разъяснительную работу с отдыхающими (проведение бесед, распространение печатной продукции);

2) Обустроить рекреационные зоны, локализовать и перераспределить потоки отдыхающих с целью снятия интенсивной нагрузки с малоустойчивых сообществ, ограничить доступ автотранспорта и рекреантов на участки, характеризующиеся слабой устойчивостью;

3) Организовать работу с посетителями на специально оборудованных экологических тропах, что позволяет осуществлять контроль за посещаемостью и выполнением установленных правил поведения на природе;

4) Регулярно патрулировать территорию с целью предотвращения нарушений природоохранного режима и браконьерства.

Этот доклад — преддверие попытки разработки классификации оценки рекреационной нарушенности. А также исследования лежат в русле реставрации растительности парка.

Библиографический список

1. **Владыченский, А. С.** Исторические объекты садово-парковой архитектуры и экология пространства [Текст] / А. С. Владыченский, О. В. Семенюк. — Москва : Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова.

2. **Потокин, А. Ф.** Анализ состояния флоры и растительности на территории парка «Монрепо» [Текст] : отчет о состоянии флоры и растительности на территории музея-заповедника «Монрепо» / А. Ф. Потокин. — Санкт-Петербург, 2012. — 165 с.

УДК 630

В статье рассмотрены и представлены в виде схем методы моделирования на основе принципов открытого моделирования. В результате использования таких методов и объединения различным моделей хода роста создается наиболее оптимальная система для описания и прогнозирования развития экосистем.

А. С. Голубев,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
holubeu87@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ SIMO

A. S. Holubeu,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

ADAPTABLE SIMULATION AND FORESTRY PLANNING ON EXAMPLE SYSTEM OF SIMO

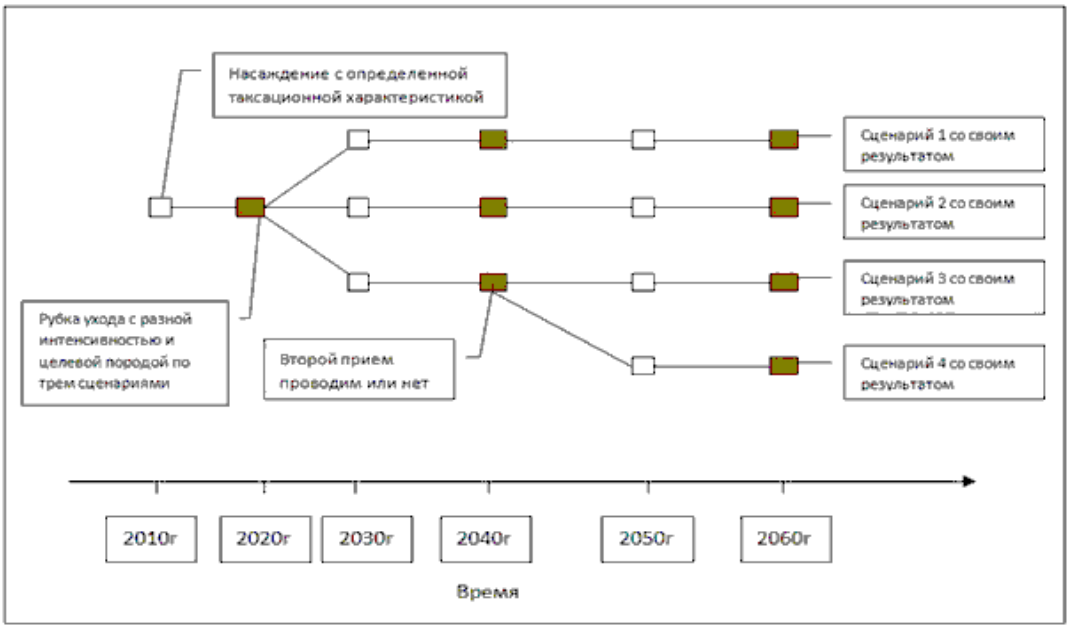
Today we have a lot of forestry knowledge's, but they are separated. System of adaptable simulation like a SIMO helps to joint this knowledge's. For the quality simulation of difficult ecological system needs difficult simulation systems, which can be adapted to different conditions.

На протяжении многих лет ведения лесохозяйственной деятельности предприятиями накапливались данные о вырубаемых насаждениях, их последующим возобновлении и развитии, под воздействием различных лесохозяйственных мероприятий. Эти данные собирались и систематизировались в базы данных. Эти базы и служат основой для построения моделей развития насаждений, а также моделей для оптимизации выбора лесохозяйственных мероприятий в системе SIMO.

Одна из основных проблем неактуальности и погрешности моделей по развитию лесных насаждений это их географическая обусловленность. Для каждого региона надо использовать свои модели, хотя входными данными могут быть одни и те же параметры насаждения. Поэтому необходимо организовывать онлайн-систему по сбору данных о лесфонде, его изменения под воздействием лесохозяйственных мероприятий и составлению, актуализации на основе этих данных моделей для данного региона. Система SIMO стремится к этому.

Лучшим основанием для принятия того или иного решения по назначению лесохозяйственного мероприятия для того или иного характера, является моделирование. Существует множество моделей для предсказания развития насаждения после какого-либо лесохозяйственного мероприятия с определенными параметрами на протяжении заданного промежутка времени. Все эти модели имеют в своей основе методы линейного программирования. Принципиальная схема такого программирования представлена на схеме 1.

Схема 1. Процесс моделирования хода роста насаждения



На схеме 1 показано как насаждение развивается по модели хода роста в зависимости от его таксационной характеристики, от воздействия на него рубки ухода или иного другого лесохозяйственного мероприятия или природного фактора.

Развитие насаждение может идти по разным сценариям в зависимости от характера проводимого мероприятия: интенсивности рубки, целевой породы. На протяжении временной прямой моделирования могут также происходить какие-либо изменения с лесным фондом, что приводит к появлению новых ответвлений развития модели. Каждый сценарий имеет свой собственный результат, представленный определенной таксационной характеристикой насаждения во времени. После чего уже начинается работа с результатом моделирования, по анализу и выбору оптимального. Желаемый результат и определяет целевой сценарий развития насаждения, а следовательно и оптимальный план и характер лесохозяйственных мероприятий.

На схеме 1 приведена лишь условная модель развития насаждения, но уровень объекта в моделирование может быть самый разный.

Результат каждого из сценариев напрямую зависит от модели хода роста, а также уровня и характера моделируемой части биогеоценоза.

Система SIMO дает возможность пользователям применять для моделирования развития насаждения модели на самых разных уровнях:

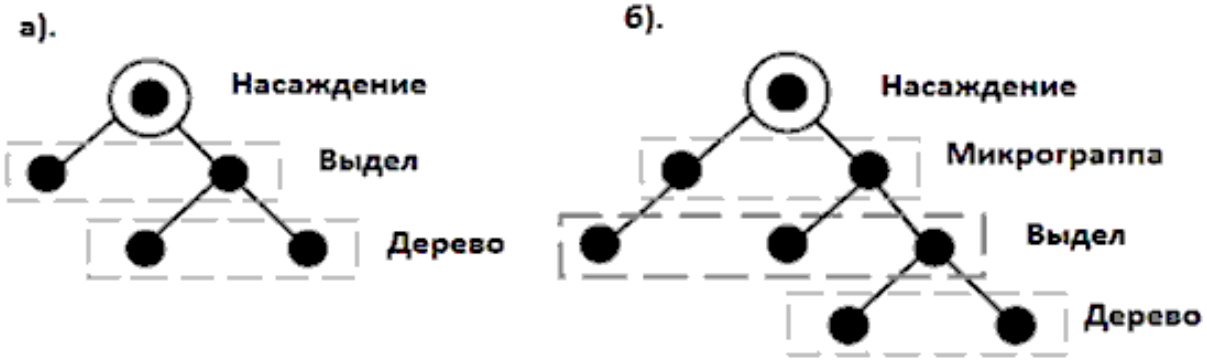
– Единичное дерево в популяции.
– Таксационный выдел.
– Микрогруппа насаждения.
– Насаждение.

Принципиальная схема такого планирования отображена на схеме 2.

На схеме 2 показано отличие принципа линейного моделирования с тремя уровнями: а) насаждение, выдел, дерево и б) с четырьмя, где выдела объединя-

ются в микрогруппы насаждений. Второй вариант делает моделирование более адаптивным для реальных условий.

Схема 2. Трех ступенчатое и четырехступенчатое моделирование



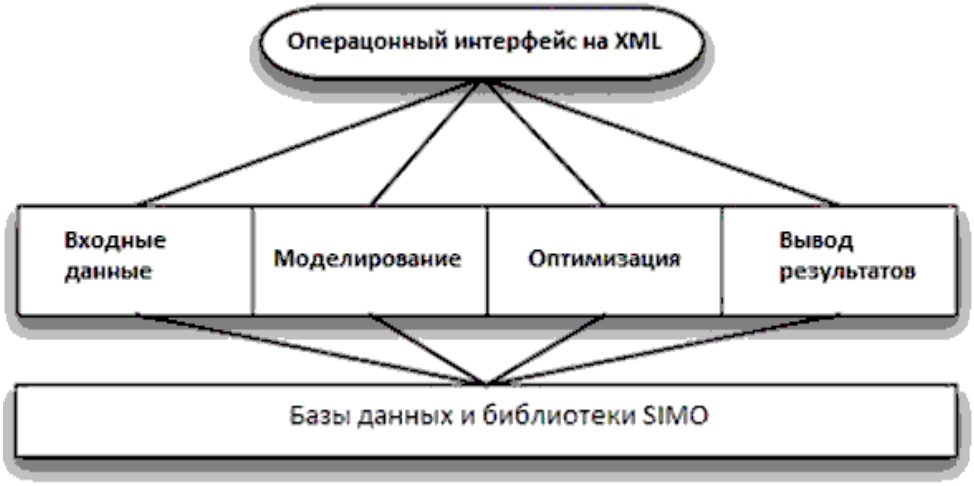
Моделирование организовано при помощи зыка XML. Что позволяет легко адаптировать систему к любому интерфейсу. Необходимо лишь правильно организовать тип и форму входных данных для моделирования.

Основные компоненты, входящие в процесс моделирования системы SIMO:

– Входные данные
– Моделирование
– Оптимизация
– Вывод отчетов о результатах моделирования

Все эти компоненты связаны программными командами на языке XML, которые организованны в систему SIMO. Принципиальная схема показана на схеме 3.

Схема 3. Структура системы SIMO



Импортируемые данные должны предоставляться строго по протоколу программы, чтобы они могли быть правильно прочитаны и интерпретированы программой. Входные данные не ограничиваются только параметрами насаждения, они также должны содержать условия моделирования, задачи оптимизации, а также тип и форму выходных данных и отчета. Подробнее о типе и форме входных данных описано в мануле по работе с программой.

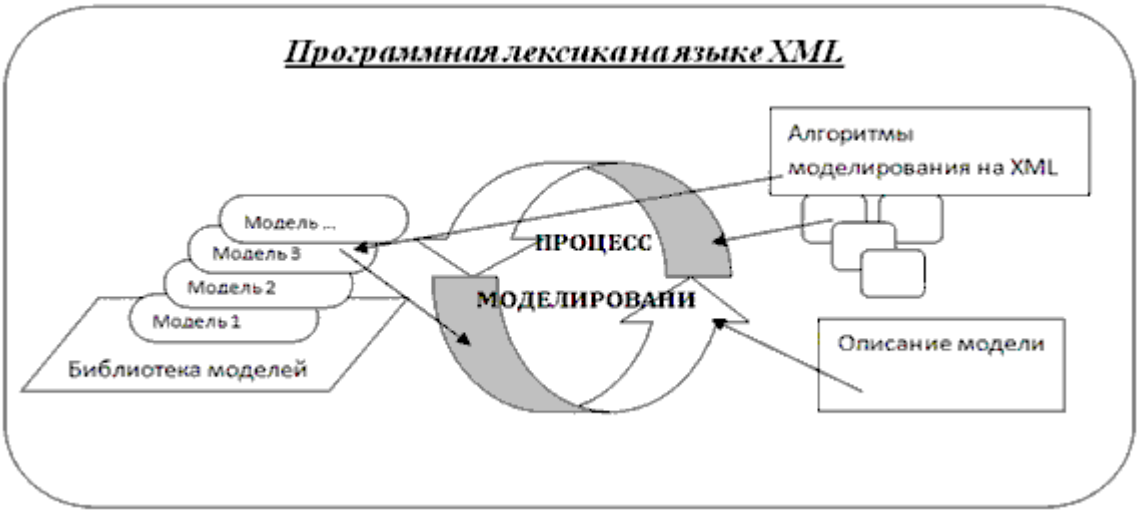
Понятие моделирования в SIMO включает в себя четыре основных понятия:

– Программная лексика.
– Алгоритм модели.
– Библиотеки моделей.
– Описание моделирования.

Связь этих компонентов представлена на схеме 4.

Библиотеки включаю в себя наборы моделей. В процессе моделирования происходит выбор из этой библиотеки подходящий набор моделей, библиотеку, для моделирования, которая устраивает пользователя и условиям моделирования.

Схема 4. Принципиальная схема моделирования



Алгоритмы модели представлены блоками из наборов последовательно выполняемых задач. Эти блоки из задач, алгоритма моделирования, имеют строгую иерархию, зависящую от выполняемых задач и целей данного этапа моделирования. Они собираются в иерархические цепи, схемы, это позволяет структурировать и процесс моделирования. Количество связанных блоков может как горизонтально (варианты, пути развития системы), так и вертикально иерархия экотипа (единичное дерево, группа, выдел, насаждение) определяется пользователем, задачами моделирования и входными данными. Также кроме линейных алгоритмов библиотеки могут содержать и более сложные структуры циклических процессов, которые могут накапливать и видоизменяться в зависимости от входящих данных.

Таким образом, XML язык (XML: lexicon) объединяет в себе: импорт входных данных, настройки параметров процесса моделирования или описание моделирования, алгоритмы моделирования, библиотеки моделей, сам процесс моделирования и вывод результатов.

SIMO ГИС компонент — это инструмент, связывающий работу системы моделирования с топо- и геоданными в единую систему. ГИС компонент может решать две основные задачи для системы моделирования SIMO:

– Интерфейс для работы с системой.
– Работа с топоданными и моделирование развитие насаждений с учетом их.

ГИС может накапливать данные о лесном насаждении. Работая с геобазой данных, можно создавать специальные запросы, результаты которых могут служить входными данными для последующего моделирования в системе SIMO. Так выделяя на лесоустроительной карте определенную область, и задавая определенные параметры для нее, система моделирует ее последующее развитие и подбирает наиболее подходящие лесохозяйственные мероприятия в зависимости от логики оптимизации.

Результирующий отчет, выдаваемый SIMO, также можно синхронизировать с ГИС. Результатом такой синхронизации может служить, меняющееся во времени мульти карта, которая отображает развитие насаждений.

Работа с топоданными заключается в учете расположения моделируемых объектов, насаждений, единичных деревьев и прочего, относительно друг друга. Топоданные переводятся в формат входящих данных для SIMO и учитываются при моделировании насаждений. Также и само моделирование может ориентироваться на геофактор. Например, как изменяться границы выделов, насаждений, в зависимости от развития насаждений и учета влияния соседних. Так еловый выдел, находящийся среди еловых насаждений, может без культур остаться еловым, а еловый выдел, находящийся в березовом насаждении, без определенных лесохозяйственных мероприятий, перейдет в лиственную хозсекцию.

Система моделирования SIMO имеет огромный потенциал развития. Так как SIMO — это лишь система и принципы организации, хранения и доступа к информации о лесных экосистемах, то ее развитие определяется количеством заинтересованных пользователей, которые могут самостоятельно ее развивать и совершенствовать добавлять новые модели и типы моделирования. Открытость системы позволяет ей охватывать решения огромного спектра как непосредственно лесохозяйственных задач, так и задач связанных с научными исследованиями лесных экосистем.

Оргкомитет проекта надеется расширять и совершенствовать данную систему, и ждет всех желающих присоединиться на сайте проекта (www.simo-project.org).

Библиографический список

1. Сайт оргкомитета проекта [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.simo-project.org. — Загл. с экрана.

2. Annika Kangas and Jussi Rasinmäki, 2010. SIMO — Adaptable Simulation and Optimization for Forest Management Planning.

3. **Næsset, E.** 1997. A spatial decision support system for long-term forest management planning by means of linear programming and a geographical information system [Text] / E. Næsset // Scandinavian Journal of Forest Research. — 12:77—88.

4. **Lämås, T.** 2003. Analysis and planning systems for multi-resource, sustainable forestry — The Heureka research programme at SLU [Text] / T. Lämås and L. O. Eriksson // Canadian Journal of Forest Research. — 33(3):500—508.

5. **Mäkelä, A.** 2000. Process-based models of forest ecosystem management: current state-of-art and challenges for practical implementation [Text] / A. Mäkelä, J. Landsberg, A. R. Ek, T. E. Burk, M. Ter-Mikaelian, G. Ågren, D. O. Chadwick ja P. Puttonen // Tree Physiology. — 20:289—298.

6. **Mäkinen, A.** 2007. Applying data mining methods for forest planning data validation [Text] : Manuscript / A. Mäkinen, A. Kangas & T. Tokola.

УДК 630

В статье описан методический подход к оценке морфологических различий хвои ели в зависимости от ее деревьев. В ходе работы были установлены различия хвои в кроне одного отдельного дерева. Причины этих различий пока достоверно не установлены. На данном этапе мы определили основополагающие этих зависимостей — это свет (ФАР), температурный режим, влажность. Изменчивость морфологических параметров хвои, таких как средняя длина и масса хвоинок, отличается одинаковой тенденцией вариабельности вне зависимости от того растет ли подрост на вырубке или под пологом. Следовательно, эта изменчивость детерминирована неоднородностью факторов среды в различные годы. Первоначальной задачей наших исследований на данном этапе, является отработка методологического подхода, позволяющего получать материалы, отражающие установленные зависимости и закономерности. Материалы, полученные на втором этапе наших исследований, отвечают этим требованиям, однако для выявления общих закономерностей требуются длительные исследования.

М. М. Гуталь, **А. В. Грязькин**, **Н. В. Ковалев**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
gutalj@yahoo.com, imfalsepresent@inbox.ru

СТРУКТУРА ХВОИ ПОДРОСТА ЕЛИ ПОД ПОЛОГОМ СПЕЛЫХ НАСАЖДЕНИЙ

M. Gutalj, **A.V. Grjazkin**, **N. V. Kovalev**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

NEEDLES STRUCTURE OF SPRUCE REGROWTH UNDER THE FOREST STANDS

Morphological heterogeneity of assimilation apparatus between representatives of one species is defined by the reage differences, site conditions etc. But also we can observe the same heterogeneity in the crown of a one single tree. The main reason for this is the inhomogeneity of physiologically active radiation (PAR) and light conditions. A fluctuation in morphological characteristics of spruce regrowth needles (such as needles length and there weight) that growing under the canopy and on the opened areas have approximately the same tendency and variability. It is primly due to the heterogeneity of biotic and abiotic factors in different years. The most meaningful part on this level of researching is finding best methodic approach for analyzing assimilation apparatus of spruce.

Основой жизни растений является солнечный свет, усвояемый ассимиляционным аппаратом. В этой связи, изучение хода роста и развития растений было бы не полным без исследований листвы и хвои. Особенно интересным данный вопрос становится в связи с сохранностью подроста хвойных пород под пологом материнских древостоев. В условиях существования при дефиците солнечного света, а затем при резкой смене освещенности в связи с рубками в полной мере проявляется способность растений к адаптации. Отслеживание и систематизация данных о степени зависимости биометрических показателей хвои от количества и качества солнечного света даст нам важную информацию как с научной, так и с практической точек зрения. Данную тему нельзя считать неизученной. Работы

в данном направлении велись и ведутся сегодня. В своих методических подходах мы отталкиваемся от трудов В. А. Алексеева, С. С. Веремьева, А. В. Грязькина, В. Е. Максимова [1, 2, 4, 5]. По мнению В. А. Алексеева (1975), режим солнечной радиации и эффективность ее использования растениями зависят от особенностей самого биогеоценоза. Установление этих связей для насаждений разной структуры и определенных лесорастительных условий с конкретной историей лесохозяйственных мероприятий и является нашей целью.

Для отслеживания указанных выше зависимостей нами были использованы стационарные объекты в Лисинском учебно-опытном лесничестве, а также подобраны новые объекты в Рощинском лесничестве. Опытные объекты закладывались под пологом спелых и перестойных насаждений.

В рамках учетных работ с каждого модельного экземпляра подроста ели нами были собраны образцы побегов и хвои, т. е. охвоенные побеги. После этого каждая ветка расчленялась на годичные побеги (отрезки), с этих годичных побегов хвоя отбиралась для дальнейших лабораторных исследований. Хвоя с побегов, образовавшихся в текущем году, не учитывалась. Так же мы не учитывали массу и длину хвоинок растущих у основания и в верхушечной части побегов, т. к. эта хвоя имеет значительные отличия от хвои, растущей в средней части побега.

В целях повышения точности определения каждого из выбранных показателей для каждого года отбирали минимум 3 навески хвои. На основании полученных данных, аналитическим путем определяли другие относительные показатели, такие как: удельная масса, площадь боковой поверхности хвои, длина 100 шт. хвоинок ($\boldsymbol{l_{100}}$), масса 100 хвоинок ($\boldsymbol{m_{100}}$) с предварительной просушкой хвои до воздушно-сухого состояния.

Количество модельных деревьев подроста, входящих в общую выборку с каждой пробной площади, зависело от размеров самой закладываемой пробной площади и составляло не меньше трех моделей из каждой группы по высоте. Таким образом, с каждой пробной площади в выборку исследуемых моделей подроста ели в Лисинском лесничестве вошло — 3 категории крупности, 3 категории состояния, 3 повторности — 27 деревьев в трех повторностях (т. е. 81 навеска хвои).

Данные, приведенные в табл. 1, были получены нами при обработке образцов, собранных А. В. Грязькиным в 1989—1993 гг. В таблице указаны средние значения для выборки деревьев за 5 лет. Так как на данном этапе исследований, нами не было выявлено четких взаимосвязей между данными разных лет мы приводим только средние значения (количество обработанных моделей оказалось недостаточным, а качество данных — неудовлетворительным).

Таблица 1. Сравнительный анализ биометрических показателей хвои ели в различных лесорастительных условиях

Средние показатели для периода 1989—1993 гг. наблюдения	**Лисинское лесничество (Ленингр. обл.)**	
	под пологом	**на вырубке**
Длина 100 хвоинок (l_{100}), мм	921,2	922,0
Масса 100 хвоинок (m_{100}), г	0,166	0,182
Удельная масса 100 хвоинок ($m_{100}/l_{100} \cdot 10^3$)	0,126	0,197

Отработав методику изучения биометрических показателей хвои на собранных ранее образцах, мы перешли к заготовке и обработке новых образцов. По результатам обработки доли модельных деревьев 2013 г. мы составили следующую таблицу (табл. 2).

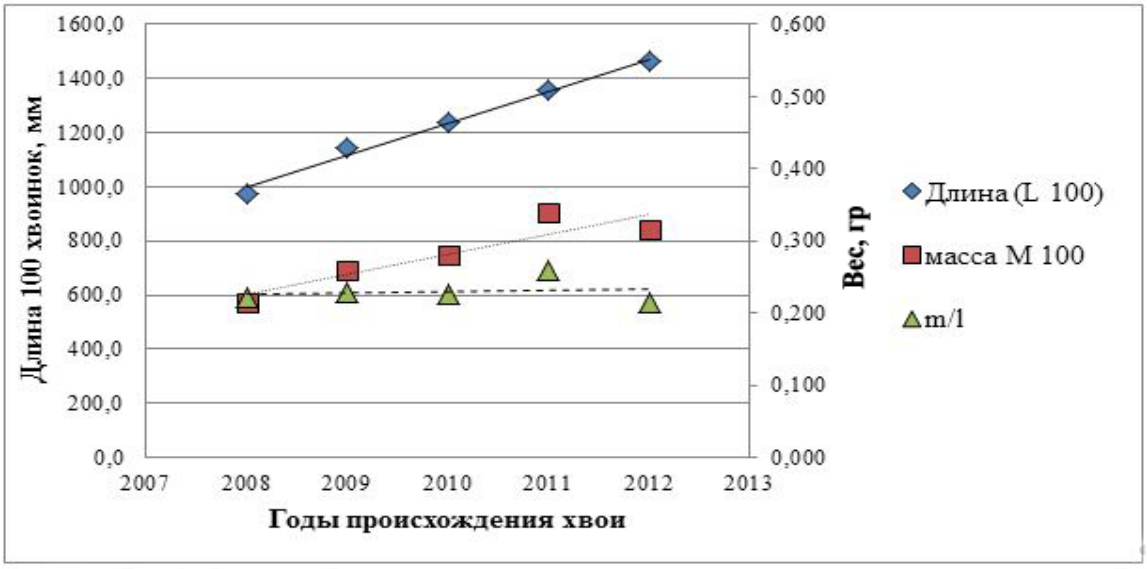
Таблица 2. Сравнительные данные биометрических показателей хвои ели в условиях ельника кисличника (подзона средней тайги)

Год образования хвои	Определяемые показатели		
	l_{100}	m_{100}	$M_{100}/l_{100} \cdot 1000$
2012	1461,0	0,315	0,214
2011	1357,0	0,340	0,260
2010	1239,0	0,280	0,226
2009	1146,0	0,260	0,228
2008	973,5	0,215	0,223

В данной таблице приведены средние значения для нескольких деревьев подроста ели, произрастающих под пологом спелого ельника кисличника относительной полнотой 0,4 (древостой 5 класса возраста, 2 бонитета, подвергшийся ветровалу после выборочной рубки). Значения даны по годам происхождения хвои.

Побеги собраны летом 2013 г. Согласно методике, хвоя на приростах 2013 г. не учитывалась, а хвоя предыдущих лет учитывалась по сохранившейся на побегах к 2013 г.

Далее приводится график, совмещающий полученные значения (рисунок).



Средние биометрические показатели хвои разных лет происхождения

На графике видно, что у обработанных образцов происходит постепенное, почти линейное, увеличение длины и массы. Для наглядности на график нанесены линейные линии трендов. Не ясно, является ли это общей особенностью сохранности хвои прошлых лет у ели или явилось результатом изменений условий окружающей среды на данном лесном участке. Возможно, в ходе развала

насаждения, происходит постепенное увеличение количества света, проникающего под полог и, тем самым, активируется изменение биометрических показателей хвои. Однако нами пока не опровергнута идея о том, что крупная хвоя опадает с побегов в первую очередь, и с ходом времени средние показатели из-за этого постепенно уменьшаются. Проверка данной гипотезы требует более длительных исследований. Измерения показателей хвои без срезки побегов на отмеченных постоянных модельных деревьев (географические координаты, специальные номерные бирки) входит в нашу программу исследований на ближайший полевой сезон.

Библиографический список

1. **Алексеев, В. А.** Световой режим леса [Текст] / В. А. Алексеев. — Ленинград : Наука, 1975. — 228 с.

2. **Грязькин, А. В.** Возобновительный потенциал таежных лесов (На примере ельников Северо-Запада России) [Текст] / А. В. Грязькин. — Санкт-Петербург : СПБЛТА, 2001. — 188 с.

3. **Грязькин, А. В.** Структурная организация фитоценозов южной тайги (На примере ельников зеленомошной группы типов леса) [Текст] / А. В. Грязькин. — Санкт-Петербург : СПбЛТА, 1999. — 136 с.

4. **Веремьева, С. С.** Обмен веществ у ели в разных условиях освещенности и корневого питания [Текст] / С. С. Веремьева // Лесн. журн. — 1979. — № 6. — С. 12—16.

5. **Максимов, В. Е.** Физиологические особенности и рост елового подроста на лесосеках постепенных и сплошных рубок [Текст] / В. Е. Максимов // Лесоведение. — 1971. — № 1. — С. 84—88.

УДК 630

Целью данной работы было изучение результатов роста 100-летних географических культур сосны обыкновенной в Охтинском УОЛХ. Объектами исследования были выбраны географические культуры сосны, созданные в 1913 г. в квартале 33 Жерновского лесничества Охтинского УОЛХ. Весной 1913 г. был произведен посев сосны семенами, полученными из 5 губерний: Рязанской, Минской, Костромской, Тверской и Ломжинской.

Ю. И. Данилов, **Е. А. Никулина**, **С. А. Русакова**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
leskultur@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ РОСТА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР СОСНЫ 1913 ГОДА В ОХТИНСКОМ УЧЕБНО-ОПЫТНОМ ЛЕСХОЗЕ

Y. I. Danilov, **E. A. Nikulina**, **S. A. Rusakowa**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE RESULTS OF THE GROWTH OF GEOGRAPHICAL CULTURES OF A PINE 1913 IN OKHTA EDUCATIONAL-EXPERIMENTAL FORESTRY ENTERPRISE.

The aim of this work was to study the results of the growth of the 100-year-old geographical cultures pine Okhta educational-experimental forestry enterprise. Objects of research were selected geographical culture pine, created in 1913 in the quarter 33 Zhernovka forestry Okhta educational-experimental forestry enterprise. In the spring of 1913 was sowing location pine seeds obtained from the 5 provinces: Ryazan, Minsk, Kostroma, Tver and Lomzhinsky.

Районирование использования лесных семян в пределах нашей страны, отличающейся большим разнообразием климатических условий, является важнейшим вопросом лесного семеноводства, оно позволяет, по некоторым данным, повысить продуктивность создаваемых насаждений не менее чем на 15—20 %. Научной основой районирования лесных семян является закладка и изучение географических культур. Существенная роль в разработке этой проблемы принадлежит и Охтинскому учебно-опытному лесхозу. Объектами исследования были выбраны географические культуры сосны, созданные в 1913 г. в квартале 33 Жерновского лесничества Охтинского УОЛХ.

Весной 1913 г. был произведен посев сосны семенами, полученными из 5 губерний: Рязанской, Минской, Костромской, Тверской и Ломжинской. Обработка почвы производилась путем рыхления полос граблями, шириной 35 см с расстоянием между ними 1,05 м. Посев произведен в местечки через 35 см по полосе. Всего было высеяно 3,477 кг семян, или 1,94 кг/га.

Целью данной работы было изучение результатов роста 100-летних географических культур сосны обыкновенной в Охтинском УОЛХ.

На площади участков проводился сплошной перечет деревьев по диаметрам с определением для каждой категории состояния по санитарным правилам, а также измерение высот у 2—3 деревьев каждой ступени толщины.

Для обработки полевых измерений применены методы математической статистики с использованием специальных методических указаний кафедры лесных культур ЛТУ им. С. М. Кирова.

Как видим, по результатам 1973 г., результаты данного опыта оказались несколько противоречивые. Лучшую производительность имеет сосна из семян Минской области, хотя наиболее близкой к месту закладки культур является Тверская, в 1990 и 2012 гг. лучшая производительность наблюдается на участке Костромской и Ломжинской областях. На многих делянках, в первые годы жизни, культуры имели низкую приживаемость, а на некоторых отмечалась полная гибель. Это объясняется все-таки примитивной обработкой почвы, при которой на пониженных местах могло быть выжимание и вымокание культур, заглушение травой и т. п.

Таблица 1. Таксационная характеристика древостоев сосны в культурах 1913 г.

Область	Ярус	Порода	Средние показатели		Состав	Число стволов на 1 га, шт.		Полнота		Запас, $м^3$/га		Класс бонитета
			H, м	*D*, см		жив.	сух.	абс., $м^2$/га	отн.	жив.	сух.	
Рязанская	I	Сосна	28,0	26,7	5С5Е	317	59	17,7	0,4	216,6	16,9	1
	I	Ель	23,0	21,0		515		17,9	0,5	216,4		
	II	Береза	22,0	19,7	10Б	277	20	8,8	0,3	94,6	1,9	
Итого										527,6	18,8	
Костромстромская	I	Сосна	25,5	24,3	8С2Б	498	85	23,2	0,6	265,7	10,3	2
	I	Береза	23,5	21,3		129		4,6	0,1	50,9		
	II	Ель	17,5	14,8	10Е	218		3,7	0,1	34,1		
Итого										350,7	10,3	
Тверская	I	Сосна	28,0	25,1	7С3Б	467	171	23,2	0,6	296,7	22,4	1
	I	Береза	28,5	27,7		222		13,4	0,4	134,7		
	II	Ель	17,5	14,8	10Е	496		8,5	0,3	87,6		
Итого										519,0	22,2	
Минская	I	Сосна	27,5	28,2	7С3Б	368	72	22,9	0,6	270,3	15,5	1
	I	Береза	23,0	21,1		241		8,4	0,3	92,3		
	II	Ель	17,5	14,8	10Е	406		7,0	0,2	65,3		
Итого										427,9	15,5	
Ломжинская	I	Сосна	28,0	28,6	10С	305	45	19,6	0,5	254,8	8,5	1
	II	Ель	19,0	16,3	6Е4Б	449		9,4	0,3	92,3		
	II	Береза	19,0	16,9		288		6,4	0,2	60,8		
Итого										404,9	8,5	

Таблица 2. Сравнительная таксационная характеристика географических культур сосны обыкновенной, созданных в 1913 г. посевом семян

Происхождение семян (губерния)	Число стволов, шт./га			Средний диаметр, см			Средняя высота, м			Запас древесины, $м^3$/га		
	1973	1990	2012	1973	1990	2012	1973	1990	2012	1973	1990	2012
Рязанская	686	319	317	18,6	23,1	26,7	19,2	21,2	28,0	135	146	217
Костромская	582	510	498	21,5	22,3	24,3	19,8	22,5	25,5	175	191	266
Тверская	814	354	467	16,5	26,2	25,1	15,4	21,8	28,0	150	207	297
Минская	906	621	368	17,9	20,0	28,2	14,8	21,2	27,5	181	212	270

Ломжинская	678	527	305	19,0	24,9	28,6	18,6	22,1	28,0	169	278	255

Более быстрым ростом по высоте в первые годы жизни отличались Тверская, Минская и Рязанская расы, как более близкие к району закладки культур. В последующем имело место некоторое выравнивание высот. По данным исследования 1973 г. наибольшие высоты отмечены на участке Рязанской и Костромской губернии. В 1990 г. Костромская и Ломжинская губернии. В 2012 г. наибольшая высота отмечена у Рязанской, Тверской и Ломжинской.

Рост культур по диаметру характеризовался тем, что в первый период более быстрый прирост имели сосны более северного происхождения. Затем с 25—30 лет начинается сильное изреживание более южных сосен, которое обусловливает интенсивный световой прирост и быстрое увеличение диаметров у более южных сосен. По данным 1973 г., наибольшие диаметры имеют Ломжинская, Рязанская и Костромская, в 1990 г. из Тверской и Ломжинской области, а по данным 2012 г. — Минская и Ломжинская.

Рязанская и Минская области имеют среднюю производительность, т. к. Рязанская область является одной из самых южных из всех приведенных. Поэтому в первые годы жизни было сильное изреживание сосны, а в фазе спелости, она выровняла свой рост и развитие на уровне среднего. Также отмечено, что в ряде вариантов продолжается снижение сохранности; наиболее низкое ее значение — в потомствах климатипов, наиболее удаленных от места их испытания, происхождением из зоны лиственных лесов, лесостепной и степной лесорастительных зон (например, из Рязанской области).

На текущий момент исследований, наиболее высокую сохранность в географических культурах показывают потомства климатипов происхождением из таежной зоны и северной подзоны смешанных лесов. Кульминация прироста у сосен северного происхождения происходит в более ранние сроки, чем южного.

В результате проделанной работы можно сделать выводы:

1. Рост и развитие географических культур зависит от происхождения семян. Деревья близкие к месту закладки культур показывают лучший рост.

2. В настоящее время рост культур находится под влиянием глобального потепления климата, поэтому сосны, выращенные из семян южных и юго-западных районов, показывают хороший рост и накапливают большую массу древесины.

3. В связи с продолжающимся потеплением климата можно внести коррективы в лесосеменное районирование сосны с целью расширения границ лесосеменного района в южном направлении.

Библиографический список

1. **Редько, Г. И.** Лесные культуры в Охтинском учебно-опытном лесхозе [Текст] / Г. И. Редько, М. Л. Брановицкий, С. П. Гусев. — Ленинград, 1991. — 76 с.

2. Столетний лесокультурный опыт Охтинского учебно-опытного лесхоза [Текст] / под ред. Г. И. Редько. — Ленинград, 1982. — 400 с.

3. **Преображенский, А. В.** Вековой опыт ведения хозяйства в Лисинском и Охтинском лесхозах [Текст] / А. В. Преображенский. — Москва ; Ленинград : Гослесбумиздат, 1953. — 116 с.

УДК 630

В статье приводится описание технологии выращивания сеянцев с закрытой корневой системой из семян плюсовых деревьев на базе Мегетского питомника Китойского лесхоза. Подробно изложены способы и сроки проведения мероприятий по уходу за сеянцами, необходимые для получения качественного посадочного материала, характеризующегося высокой устойчивостью и продуктивностью.

М. В. Данишек,
Братский государственный университет
(г. Братск)
danishekmv@rambler.ru

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ СЕМЯН ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ В МЕГЕТСКОМ ПИТОМНИКЕ

M. V. Danishek,
Bratsk state university
(Bratsk)

GROWTH OF PLANTING STOCK FROM THE SEEDS OF PLUS TREES IN MEGET'S NURSERY

The article describes the growth technology of seedlings with closed root system from the seeds of plus trees on the base of Meget's nursery of Kitoy forestry. The methods and timing of activities for the care of seedlings required for producing high-quality planting stock, characterized by high stability and productivity are expounded in detail.

За многовековую хозяйственную деятельность произошла смена коренных (первичных) лесов на производные (вторичные), которые имеют меньшую хозяйственную ценность. Поэтому главной лесохозяйственной задачей является восстановление коренных сосновых лесов, повышение их продуктивности, качества и биологической устойчивости [1]. Для выполнения этой задачи необходимо получать посадочный материал из семян плюсовых деревьев.

Введенные в начале 50-х годов шведскими учеными понятия «плюсовое дерево» и «плюсовое насаждение» довольно быстро вошли в практику почти во всех странах мира. Плюсовые деревья представляют собой маточники для закладки клоновых плантаций и получения семян с улучшенными наследственными свойствами [2].

Восстановление лесов в Иркутской области посадочным материалом открытого грунта несет в себе неоправданные затраты и малоэффективно по различным причинам — низкой приживаемости из-за суровых условий, подсыхание корневой системы во время доставки и др.

Поэтому в регионе назрела необходимость выращивания посадочного материала, отвечающего следующим требованиям:

– высадка сеянцев в течение всего вегетационного периода (это особенно важно из-за коротких агротехнических сроков в регионе);

– хорошая приживаемость в различных лесорастительных условиях;

– приспособленность посадочного материала для механизированной посадки;

– более равномерная занятость персонала в течение года;

– возможность контроля среды во время выращивания;

– возможность получения однородных партий посадочного материала.

Таким требованиям отвечает посадочный материал с закрытой корневой системой.

Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой из семян плюсовых деревьев начато в Мегетском питомнике Китойского лесхоза. Этот базисный питомник предназначен для снабжения посадочным материалом лесхозов Байкальского региона.

Часть оборудования была закуплена за счет средств полученных по Гранту от Глобального экологического трастового фонда по Проекту «Сохранение биоразнообразия» Российской Федерации ($ 50 000).

Технологию выращивания посадочного материала с ЗКС можно разделить на следующие этапы:

1. Приготовление субстрата
2. Заполнение кассет
3. Посев семян и мульчирование
4. Размещение контейнеров в теплицах
5. Проращивание
6. Прореживание и дополнение ячеек
7. Полив и внесение удобрений
8. Закаливание
9. Обрезка корней
10. Защитные мероприятия
11. Инвентаризация
12. Сортировка и отправка потребителю

Подготовка семян к посеву в теплицах производится в соответствии с «Наставлением по выращиванию посадочного материала». Выращивание начинается весной, с того момента, когда возможно использовать поливную систему и сильные заморозки прекратятся.

Наиболее важное место при выращивание сеянцев с ЗКС, после качества семян, занимает качество торфа. Желательно иметь верховой, светлый сфагновый (не менее 90 % *Sphagnum fuscum*) торф со степенью разложения Н 1—3 (1 — светлый, 2, 3 — желтоватый), свежей фрезерной заготовки с зольностью до 4 %, сухой массой 60—80 г/л. Уровень pH должен быть не менее — 4,5—5,5. В светлом сфагновом торфе с pH 3,5—4 нет естественных питательных веществ. Для доведения торфа до необходимой кондиции в него необходимо добавить известь в объеме 2—4 кг/куб. м торфа и комплексное удобрение ПУМ № 4 из расчета 0,7 кг/куб. м торфа (доза извести и удобрений уточняется почвенно-химической лабораторией).

Приготовленный на специальном оборудовании, очищенный от мусора, смешанный с минеральными удобрениями, обработанный паром питательный субстрат поступает на линию заполнения кассет, где в каждую ячейку высева-

ется по два семени. Необходимо использовать для посева семена с всхожестью более 85 %.

Линия по заполнению и высеву семян включает в себя:

– линию по заполнению кассет;
– устройство для образования лунок;
– посевное устройство;
– устройство для дополнительной засыпки (мульчирователь).

Линия по заполнению состоит из следующих устройств:

– емкость для субстрата;
– вибратора;
– уплотняющего вала;
– пульта управления.

Кассеты поочередно подаются на транспортер, который передвигает их к месту наполнения. Транспортер приемного бункера равномерным слоем заполняет питательным субстратом ячейки. Вибратор под кассетами обеспечивает равномерное заполнение дна ячеек. Уплотняющий вал уплотняет питательную смесь в ячейках. Количество поступающего субстрата можно регулировать. На линии можно заполнять кассеты разных размеров. После заполнения кассет перед посевом семян в ячейках с субстратом вдавливаются лунки, которые обеспечивают попадание семян в каждую ячейку. Для посева используется сеялка с пневматическим посевным устройством. Над ячейками семена осторожно отделяются от отверстий и попадают через семяпровод в лунки ячеек. В зависимости от качества семян и их чистоты высевается от 1 до 4 семян в ячейку. При посеве семян пользуются правилом — сей столько семян, чтобы не пришлось досевать. Далее кассеты мульчируются опилками (нельзя использовать для мульчи старые опилки).

Кассеты желательно размещать в теплице одновременно, в них поддерживается оптимальная температура и влажность для проращивания и дальнейшего роста сеянцев. Поступление влаги в семена происходит физическим всасыванием. Влажность семян повышается с 6 до 30—40 %. После заполнения теплиц кассетами производят обильный полив за несколько проходов в течение 3—5 суток так, чтобы промочить весь слой торфа и поддерживают влажность до момента прорастания семян (дно кассет должно быть влажным). Прорастание семян заканчивается в среднем через 15 дней. На стадии роста полив сокращают (через 2 недели для сосны и через 3 недели для ели), т. е. поливают реже, но обильно. Между поливами, при достижении первичного корешка 3—4 см, устраивают перерыв 2—3 дня. Во время более сильного роста потребность в воде 2—5 л/м^2/сутки. В пасмурную и в прохладную погоду полив можно пропускать, но влажность кома должна быть всегда равномерной. Чрезмерный полив вымывает питательные вещества (N, K). Корни могут заразиться корневой гнилью, которую стимулирует дефицит кислорода. Водоросли и мхи закрывают поверхность торфа. Потребность во влаге и удобрениях зависит от солнечного излучения и относительной влажности воздуха. Среднее испарение составляет 2—4 л/м^2 или 0,5—1 кг/кассету, наибольшее испарение 6—8 л/м^2 или 1,5—2 кг/кассету. Потребность в поливе можно определить и с помощью сжимающего эффекта, т. е. при среднем сжатии рукой субстрата с сеянцем вода стекает

сквозь пальцы, влажность считается достаточной. Если вода стекает при легком сжатии субстрата, то грунт слишком увлажнен.

Одновременно с поливом вносятся подкормки сеянцев, для чего используются комплексные удобрения типа ПУМ № 9, 5, 7 (российский аналог финских удобрений Superex № 9, 5, 7) концентрацией 1 кг/1000 л воды. ПУМ-9 — от 2 до 9 недели выращивания (снижает кислотность, сдерживает распространение маршанции), ПУМ-5 — от 10 до 15 недели, ПУМ-7 — 16 неделя.

В течение всего периода выращивания проводится постоянный контроль наличия питательных веществ в субстрате. Для этого используется универсальный прибор Yolmatik, измеряющий электропроводность, кислотность субстрата и температуру. На стадии выращивания постоянно контролируется вытяжка из 10—12 одних и тех же кассет в каждой теплице, отбор проб из емкостей, размещенных под кассетами, делают на следующий день после полива.

Оптимальная электропроводность при выращивании сеянцев в теплице определяется по табл. 1.

Таблица 1. Оптимальная электропроводность при выращивании сеянцев в теплице

Порода	Фаза ухода за всходами	Фаза закалки
Сосна	1,5—2,5 mS	1,0—2,0 mS
Ель	2,—3,0 mS	1,5—2,5 mS

При чрезмерной подкормке удобрениями всходы нужно промыть чистой водой до снижения электропроводность ниже 3,5 mS.

Оптимальная температура при выращивании посадочного материала приведена в табл. 2.

Таблица 2. Оптимальная температура при выращивании посадочного материала

Порода	Температура, °С	
	Проращивание	Уход за всходами
Сосна	25	20—25
Ель	23	20—25

При выращивании лишние сеянцы удаляют и ими дополняют пустые ячейки из расчета один сеянец на ячейку. Разреживание производят при появлении всходов, но до начала ветвления корня. Если первичный корень вырос длиннее глубины ячейки, то его обрезают во избежание закручивания. Разреживание стараются провести в сжатые сроки (2 недели), чтобы не допустить сильное разрастание корней. В дальнейшем слишком длинные корни обрезают, чтобы они не мешали при посадке. Обрезку корней проводят на специальном станке либо ручным скребком.

При достижении сеянцами стандартных размеров их выносят на питомник доращивания (площадка закаливания). При закалке в конце лета сеянцам сосны сокращают азотное питание и повышают в подкормке долю калия, у ели отношение азот/калий уменьшают слабее.

При необходимости, подкормки и полив продолжаются до поздней осени. Для профилактики заболеваний проводят опрыскивание посевов фунгицидами системного действия: фундазол (50 %) в 0,15 % концентрации, топсином-М (70 %) в 0,5 %, байлетон (25 %) в 0,3 % суспензии. Опрыскивание и опыливание растений от болезней типа шютте, пятнистости, и др. проводятся в сухую безветренную погоду по сухой хвое, лучше всего в вечернее время, до выпадения росы. Опрыскиватели должны создавать туманообразное распыление жидкости. Рабочую жидкость готовят непосредственно перед использованием, нормы расхода рабочих составов рассчитываются в соответствии с Наставлениями по борьбе с болезнями. Важно соблюдать гигиену, необходимо удалить в радиусе 50—100 м от питомника все больные растения.

Отсортированные кассеты с сеянцами до весны хранятся на питомнике доращивания, а весной сеянцы увлажненными грузятся в автомобили и отправляются на лесокультурную площадь

Библиографический список

1. **Кублик, В. А.** Постоянная лесосеменная база основных лесообразующих и интродуцированных пород Ульяновской обл. [Текст] / В. А. Кублик // Генетика и селекция на службе лесу : матер. Междун. научно-практ. конф. — Воронеж, 1997. — С. 328—332.

2. **Щербакова, М. А.** Анализ плюсовых деревьев сосны [Текст] / М. А. Щербакова, М. Л. Щурова // Лесное хозяйство. — 1991. — № 4. — С. 30—32.

УДК 630

В статье приводятся данные, имеющие большое историческое и природоохранное значение, по географии расположения насаждений кедра сибирского в составе так называемых «припоселковых кедровников». Результаты исследования показывают, что на всем протяжении юга Сибири, включая Урал, Западную, Среднюю и Восточную Сибирь, присутствуют антропогенной преобразованные кедровые насаждения, представляющие собой эталон рационального хозяйствования в кедровниках.

Н. М. Дебков,
Национальный исследовательский
Томский государственный университет
(г. Томск)
nikitadebkov@yandex.ru

ГЕОГРАФИЯ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИПОСЕЛКОВЫХ КЕДРОВНИКОВ ЮГА СИБИРИ [1]

N. M. Debkov,
National research Tomsk state University
(Tomsk)

GEOGRAPHY LOCATION TOWNSHIP PINE'S FOREST OF SOUTHERN SIBERIA

The article provides data, which are of great historical and environmental value, the geography of location of forest stand Siberian cedar in the so-called «township pine's forest». The results show that throughout the South of Siberia, the Urals, Western, Middle and Eastern Siberia, the present anthropogenic transformed cedar forests that represent the benchmark of a rational management in the cedar forests.

От Урала до Забайкалья, на всей территории произрастания сибирского кедра, по соседству со многими древними городами и поселками, до настоящего времени сохранились окультуренные кедровые леса — припоселковые или, как их раньше называли, «присельные» кедровники [2]. Припоселковые кедровники — это участки кедрового леса, сохраненные и окультуренные населением в процессе освоения территории Сибири, живые свидетели бережного отношения русского земледельца к кедровым лесам. История их возникновения восходит к началу XVII века, началу организации «государевой пашни». Именно со времен освоения «государевых пашен» существуют припоселковые кедровники в Томском Приобье около деревень Богашево, Лучаново, Коларово, Зоркальцево и др.

Припоселковые кедровники сохранились до наших дней в низовьях рек Тобола и Иртыша, в среднем течении реки Обь, на Урале, в Саянах. Зеленым кольцом припоселковых кедровников окружены многие деревни по реке Тагил. Славятся окультуренными кедровыми лесами села Верхотурского района: Дерябино, Карабаево, Матюшино, Отрадное, Связево, Чулино и др., расположенные по реке Туре в ее среднем течении. Живописны кедровые леса около озера

[1] Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ проект № 12-04-90812-мол_рф_нр.

Княжино. Кедровым садом окружена деревня Боронская. Особую ценность представляет Нижне-Салдинская кедровая роща, являющаяся памятником природы областного значения [1]. Кедровая роща, площадью 27 га находится на юго-западной окраине города Нижняя Салда Свердловской области. Происхождение рощи естественное. Она представляет собой остаток некогда большого кедрового массива, имевшего охраняемый статус в частных владениях заводчиков Демидовых. В годы первой русской революции возле нее собирались рабочие, а позднее во времена Колчаковщины было расстреляно 60 рабочих. Вследствие чего Кедровая роща приобрела статус памятника революции на Урале.

Многочисленны припоселковые кедровники в Тюменской, Новосибирской и Иркутской областях. В Тюменской области окультуренные кедровые леса произрастают в районе города Тобольска, около старых русских деревень, расположенных по реке Демянке и в других районах. В Новосибирской области известны Красноярский, Усть-Тоинский и Юрт-Акбалыкский припоселковые кедровники. По данным Б. П. Ларина [5], в Республике Коми насчитывается 116 участков «садового» кедра, возраст многих из них превышает 200 лет.

Кроме естественно возникших, но окультуренных кедровников на Урале и в Западной Сибири имеются небольшие кедровые рощи, созданные посадкой дичков. В статье В. Дмитриева [3] передан рассказ одного крестьянина, который создал группу высокоурожайных кедров около города Тобольска еще в первой половине XVIII века, выкопав для этого дички в лесу. Аналогичным образом создана П. Н. Крыловым куртина кедров в Университетской роще ТГУ города Томска в 1884 г. В Свердловской области известна кедровая роща в селе Романово Серовского района, посаженная местным крестьянином этого села в 1904 г. Особенно большой интерес представляют старые культуры кедра, созданные южнее его современного ареала. К числу таких объектов относится кедровник в урочище Валяй Камбарского лесничества Удмуртии [8]. Перечет показал, что средний диаметр стволов кедра в 50-летнем возрасте составляет 20 см, а средняя высота 17 м. Кроме того в деревне Заякино Зуринского района Удмуртии популярна среди населения кедровая роща, посаженная в начале XX в. и насчитывающая свыше 100 деревьев. Изрядное количество незаслуженно заброшенных и забытых групп кедра имеется в округе многих других населенных пунктов Урала, Предуралья и Зауралья. Например, несколько деревьев кедра сибирского в возрасте свыше 100 лет произрастает в городе Челябинске на территории бывшего монастыря. Крупные группы кедра сибирского имеются также на территории экспериментального хозяйства Уральского НИИ сельского хозяйства под Екатеринбургом. В 4 группах произрастает 62 кедра. Большой интерес представляет посадки кедра на площади 1 га у села Махнева Махневского района Свердловской области.

Специальная комиссия [7], обследовавшая 52 участка кедра установила, что они находятся в границах естественного ареала кедра, за исключением восточной границы, где «кедровые сады» расположены значительно южнее. Скорее всего, это указывает на прежнюю границу ареала, изменившуюся под воздействием человека. Доказательством чего является отчетливая концентрация основной массы припоселковых кедровников вдоль долин реки Туры, где выяв-

лено более 30 участков. В долине реки Тагила припоселковые кедровники начинаются от деревни Гаево в Синячихинском районе и через весь Махневский район (деревни Комельская, Толмачево, Анисимова, Махнево, Большая Ерзовка, Турутина, Копырина и др.) протягиваются сплошной цепочкой вплоть до деревни Болотовской в устье реки Тагила. Тагильская полоса кедровника смыкается с такой же полосой, протянувшейся вдоль реки Туры по направлению к городу Верхотурью (деревни Отрадново, Свизево, Чушина, Новоселово и др.). Почти все старинные деревни вдоль обеих рек сопровождаются крупными участками припоселковых кедровников, общая площадь которых достигает 1000 га. Другой крупный очаг припоселковых кедровников сосредоточен в районе города. Туринска (деревни Панаево, Березово, Нежданово, Давидово и др.). Еще южнее в Ирбитском районе небольшие куртины кедра сохранились около деревень Кирга, Юдиной, Гуни, Кедровки, Ключи, Лопатково и др. Интересная группа кедров произрастает в самом городе Ирбите на территории городского парка. Все ее деревья, начиная с высоты 3—4 м от основания, имеют многовершинные кроны, что, по-видимому, сделано искусственно с целью увеличения плодоносящей поверхности. В верхнем течении реки Туры от города Верхотурья до поселка Ис припоселковые кедровники встречаются реже и площадь ими занимаемая ими, меньше. Кроме того они по возрасту моложе тагильско-туринских. Например, в самом городе Верхотурье хорошие куртины окультуренных, но сравнительно молодых кедров сохранились только на территории парка дома отдыха «Актай». Крупный по местным меркам по площади (около 10 га) Исовский кедровник был создан в позапрошлом столетии на месте смешанного пихтово-кедрово-елового леса. Один из наиболее величественных припоселковых кедровников расположен у берегов Княспинского озера в верховьях реки Турьи. Здесь, собственно, два кедровника: у поселка Старая Княспа, показанного как Княспинское зимовье еще на ландкарте Екатеринбургской провинции 1734 г., и у поселка Новая Княспа, основанного не ранее начала второй половины XIX века. Древостой Старокняспинского кедровника имеет возраст более 300 лет. Для всех его старых кедров характерны раскидистые мощные кроны при высоте стволов около 18—19 м с диаметрами стволов более 50—60 см. Новокняспинский кедровник более молодой (80—100 лет), но также представлен достаточно мощными деревьями. Буквально окружена «кедровыми садами» деревня Боронская, расположенная на реке Вагран. Как Боронское зимовье она возникла среди смешанных таежных лесов в 1760 г. в связи с предполагавшимся строительством в этом районе завода барона Строганова, от которого и получила свое название. Формирование кедровника началось с первых лет основания зимовья. Прекрасным городским парком, площадью 16 га, созданным на месте припоселкового кедровника [4], славится город Ивдель. На части площади парка первоначально было мансийское кладбище. Довольно обычны группы окультуренных кедров также в деревнях и поселках Серовского и Ивдельского районов, расположенных на берегах рек Сосьвы и Лозьвы. Самая северная в Свердловской области куртина облагороженных кедров произрастает около школы поселка Бурмантово в верховьях реки Лозьвы.

Припоселковые кедровники Красноярского края расположены на границе южной тайги и лесостепи (подтайги). Формируются на относительно ровных

участках рельефа со слабыми уклонами различной экспозиции. В пределах Ермаковского и Шушенского районов они развиваются на хорошо дренированных почвах в условиях разнотравной группы типов леса. Средний возраст их обычно не превышает 100—120 лет. Породный состав древостоев дает основания сделать вывод о том, что основная их масса сформировалась на территории бывших светлохвойных лесов [6].

Но наиболее крупные массивы припоселковых кедровников сохранились в Томской области. На правом берегу реки Томь находятся Аксеновский, Богашевский, Белоусовский, Вороновский, Магадаевский, Петуховский, Лучановский, Плотниковский и Протопоповский кедровники общей площадью 1863 га. В междуречье рек Оби и Томи произрастают Зоркальцевский, Губинский, Кудринский и другие кедровые массивы площадью 800 га. Небольшими участками припоселковые кедровники рассеяны среди сельскохозяйственных угодий Шегарского района. В Парабельском районе исключительную ценность представляет Луговская лесная дача площадью 1500 га, в 3 км от села Нарым. Средняя площадь припоселкового кедровника составляет 124 га, изменяется в пределах от 7 га (Куташевский кедровник) до 391 га (Губинский кедровник). Исключение составляют Базойский и Тымский кедровники, в составе которых находятся слабо окультуренные участки кедровых лесов. При этом 36 припоселковых кедровников общей площадью 8759 га находятся в ведении Департамента лесного хозяйства Томской области и 1 кедровник площадью 35 га расположен в муниципальных лесах города Томска.

На юге Томской области находятся наиболее ценные островные массивы кедровых лесов южной тайги, в том числе крупнейший кедровый массив равнинных лесов Западной Сибири — Базойский кедровник. Основная часть Базойского кедровника расположена на территории Кожевниковского района Томской области, где он занимает площадь 2565 га. Около 700 га Базойского урочища в пределах Колыванского района Новосибирской области входит в состав Кандауровской лесной дачи.

Южнее Базойского кедровника, на берегу озера Мензелинское и у поселка Красный Яр Колыванского района расположены самые южные на равнине Западной Сибири кедровые массивы. Насаждения сформировались в порядке расселения кедра под пологом сосны и березы, которые потом были вырублены. Выросшие при низкой сомкнутости кедры сформировали низкоопущенные конусовидно-туповершинные и яйцевидные кроны. Они ежегодно плодоносят. В урожайные годы шишки бывают в нижней части кроны на высоте 2—2,5 м от земли.

Южнее Красноярского кедровника, около поселка Юрт-Ора, расположенного в 40 км севернее города Новосибирска, на берегу реки Оби, в урочище Орский борок, среди средневозрастного соснового леса и березового редколесья, растет 13 кедров в возрасте 110—120 лет, диаметром 44—64 см и высотой 14—18 м. В подросте, наряду с сосной и березой, встречается кедр высотой 2—2,5 м в возрасте 25—35 лет. Подрост и взрослые деревья кедра отмечены в сосняке разнотравном во Вьюнской лесной даче, удаленной от ближайших кедровников на 16 км. По рассказам местных старожилов, в Орском борке и Вьюнской лесной даче росли небольшие куртины и группы кедра, но были вырублены местными жителями на различные поделки.

Библиографический список

1. **Басуев, Г. К.** Кедровая роща в городе Нижней Салде [Текст] / Г. К. Басуев // Охрана природы на Урале. — Вып. III. — Свердловск, 1962. — С. 143—149.

2. **Данченко, А. М.** Кедровые леса Западной Сибири [Текст] / А. М. Данченко, И. А. Бех. — Томск, 2010. — 424 с.

3. **Дмитриев, В.** Сибирский кедр [Текст] / В. Дмитриев // Сибирский вестник. — Ч. 1. — Санкт-Петербург, 1818. — С. 134—145.

4. **Комин, Г. Е.** Ивдельский городской парк «Кедровник» [Текст] / Г. Е. Комин // Труды комиссии по охране природы Уральского филиала АН СССР. — Вып. 1. — Свердловск, 1964. — С. 87—93

5. **Ларин, В. Б.** Культуры ели и кедра сибирского на Северо-Востоке Европейской части СССР [Текст] / В. Б. Ларин. — Лениград : Наука, 1980. — 202 с.

6. **Масленков, П. Г.** Пути улучшения учета, использования и воспроизводства приселковых кедровников юга Красноярского края [Текст] / П. Г. Масленков // Проблемы региональной экологии. — Вып. 2. — Томск, 1994. — С. 86—90.

7. **Петров, М. Ф.** Приселковые кедровники Свердловской области [Текст] / М. Ф. Петров, Б. П. Колесников // В помощь краеведу. — Свердловск, 1966. — С. 21—27.

8. **Петров, М. Ф.** Пути создания орехоплодных кедровых насаждений на южном Урале [Текст] // Труды Института биологии УФ АН СССР. — Вып. 25. — Свердловск, 1961. — С. 115—119.

УДК 630

В данной статье мы сравниваем глиняные, песчаные и известняковый карьеры по нескольким параметрам (флористическое сходство, количество видов, приуроченность видов к элементам рельефа).

Я. А. Дмитракова,
Санкт-Петербургский государственный университет
(г. Санкт-Петербург)
janamja@rambler.ru

ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАЗМЕЩЕНИЕ РАСТЕНИЙ ПО ЭЛЕМЕНТАМ НАНОРЕЛЬЕФА НА КАРЬЕРАХ С РАЗЛИЧНЫМИ ГРУНТАМИ

Y. A. Dmitrakova,
Saint Petersburg State University
(Saint-Petersburg)

SPECIES COMPOSITION AND PLACING PLANTS ACCORDING TO NANORELIEF ON QUARRIES WITH DIFFERENT SOIL SUBSTRATES

The article compares the sandy, clay and limestone quarries in several characteristics (floristic similarity, number of species and placing plants according to relief).

С каждым годом для нужд строительства создается все больше карьеров по добыче стройматериалов. На таких территориях происходит полная трансформация не только растительности и почв, но и рельефа, гидрологического режима и др. условий. В карьерах, как отрицательных формах рельефа с уничтоженным почвенно-растительным покровом, формируется особый микроклимат. Обнаженный карьерно-отвальный тип местности требует значительных затрат при рекультивации. Поэтому важно изучать процессы самовосстановления растительности, в частности, необходимо выявить закономерности первичного заселения растениями свободных субстратов, а также установить, имеются ли различия в этих процессах на карьерах с разными типами грунтов.

Материал был собран в 2012 г. на территории 5 карьеров: 1 песчаного в Ленобласти и 4 в Псковской области (1 песчаный, 1 известняковый, 2 глиняных). Карьер, расположенный в Ленобласти зарастает на протяжении 6 лет, у всех остальных карьеров возраст не превышает 3 лет. На карьерах закладывали площадки 30 × 30 см (табл. 1); каждая размещалась на одном из элементов нанорельефа (бугорок, ровная поверхность, понижение).

Таблица 1. Количество площадок, заложенных на разных карьерах

Карьер	ГД	ГО	ПП	ПЛ	И
Число площадок	240	300	240	240	120
Всего	1140				

Примечание. Здесь и далее: ГД — действующий глиняный карьер, ГО — отработанный глиняный карьер, ПП — песчаный карьер в Псковской области, ПЛ — песчаный карьер в Ленобласти, И — известняковый карьер.

Коэффициент Жаккара, показывающий сходство видового состава, был рассчитан для всех карьеров (табл. 2). Наибольшее число общих видов (56 %) имеют отработанный глиняный карьер и песчаный карьер в Ленобласти. Кроме того, отработанный глиняный карьер имеет сравнительно много общих видов с действующим глиняным карьером и известняковым карьером. Наименьшее число общих видов (16 %) имеют известняковый карьер и действующий глиняный карьер.

Таблица 2. Значения коэффициента флористического сходства, %

	ГД	**ГО**	**ПП**	**ПЛ**	**И**
ГД		43	26	28	16
ГО			33	56	41
ПП				36	43
ПЛ					20

Всего на пяти карьерах был найден 61 вид сосудистых растений из 20 семейств и 5 видов мхов из 5 семейств. Меньше всего видов было отмечено на действующем глиняном карьере, а наибольшее количество — на песчаном карьере в Ленобласти, который зарастает дольше других. Преобладающим по количеству видов в общем списке является сем. *Asteraceae* (16 в.), на втором месте сем. *Poaceae* (9 в.), на третьем — сем. *Fabaceae* (6 в.); сем. *Polygonaceae* представлено 4 видами, и по 3 вида приходится на семейства *Caryophyllaceae* и *Chenopodiaceae*; остальные семейства включают 1—2 вида.

Среди общего списка можно выделить 6 видов, которые встречались повсеместно (*Agrostistenuis*, *Artemisiacampestris*, *Chenopodiumalbum*, *Deshampsiacaespitosa*, *Equisetumarvense*, *Tussilagofarfara*). Еще 6 видов были найдены на 4 карьерах из 5 (*Artemisiavulgaris*, *Calamagrostisepigeios*, *Seneciovulgaris*, *Taraxacumofficinale*, *Triffoliumaureum*, *T. hybridum*). Большинство видов встречаются на карьерах единично, видов со встречаемостью, превышающей 20 %, обычно всегда меньше половины (табл. 3). Максимальное их число отмечено на самом старом карьере (ПЛ).

Таблица 3. Виды со встречаемостью 20 % и более во флоре карьеров

Карьер	**Всего видов сосудистых**	**Виды со встречаемостью 20 %**	
		число	**% от общего числа видов**
ГД	17	4	23
ГО	27	11	41
И	28	12	43
ПП	34	12	35
ПЛ	34	18	53

При анализе приуроченности видов к нанорельефу мы рассматриваем только те из них, которые имеют встречаемость 20 % и больше.

Глиняные карьеры. Здесь можно выделить группу видов, которые отмечены лишь на одном определенном элементе нанорельефа. На бугорках в верх-

ней части склонов зафиксирован *Agrostistenuis*, а на бугорках у подножий — *Poaannua*. На ровных участках в донных частях карьеров встречены *Melilotusalbus* и *Deshampsiacaespitosa*. Кроме того, еще 3 вида, имеют более высокую (от 60 %) встречаемость на определенных элементах нанорельефа. Из них на протяжении всего склона *Tussilagofarfara* преимущественно встречался в понижениях, *Poligonumaviculare* — на ровных участках, а *Equisetumarvense* — на бугорках. В тоже время, имеются виды, которые встречаются на всех элементах нанорельефа с одинаковой частотой. К ним относятся *Chenopodiumstrictum* и *Potentillaanserina*. Встречаемость этих видов варьирует от 20 до 40 %.

Песчаные карьеры. На песчаных карьерах число видов на ровных участках и в понижениях, как правило, больше чем на бугорках. Ни у одного вида трав не удается выделить приуроченность к какому-либо элементу нанорельефа на протяжении всего склона. Например, *Artemisiacampestris* в донной части карьера встречается чаще в понижениях, а в верхней части склона преимущественно селится на ровных поверхностях и бугорках (возможно, это связано с сыпучестью субстрата). Все деревянистые растения в основном были отмечены в донных частях карьеров или у подножий склонов, специфической приуроченности к нанорельефу при этом не наблюдается.

Известняковый карьер. На данном карьере, преобладает группа видов, которые встречались на определенном элементе нанорельефа. Только в понижениях были зафиксированы *Plantagomajor*, *Epilobiumcollinum*, *Crepistectorum*, *Agrostistenuis*, *Juncusalpino-articulatus*, лишь на ровных участках был отмечен *Sonchusarvensis*, а на бугорках — *Trifoliumaureum*, *Melilotusalbus*, *Erigeroncanadensis*. На бугорках и ровных участках видов было меньше, чем в понижениях. Более чем на двух элементах нанорельефа встречалось всего 2 вида (*Tussilagofarfara* и *Taraxacumofficinale*), причем *Tussilagofarfara* в понижениях отмечен чаще, чем на бугорках или ровных поверхностях, а у *Taraxacumofficinale* встречаемость примерно одинакова на всех элементах нанорельефа.

Таким образом, на карьерах с различными субстратами и количество видов, и характер их распределения по элементам нанорельефа различаются. На глиняном карьере на разных элементах нанорельефа было отмечено примерно одинаковое количество видов. В связи с тем, что один и тот же вид встречался на всех элементах нанорельефа, о преимущественном заселении бугорков, понижений, или ровных поверхностей мы можем судить только по величине его встречаемости на этих элементах. На песчаных карьерах сложно выявить закономерности поселения видов в зависимости от рельефа, поскольку на разных частях склона одни и те же виды тяготеют к разным элементам нанорельефа. На известняковом карьере о преимущественной приуроченности растений-колонистов к понижениям можно судить лишь по количеству видов.

УДК 630.38

Объекты исследований находятся на территории Охтинского учебно-опытного лесхоза города Санкт-Петербурга. Наши исследования показали, что на участках № 1 и № 2 при расстоянии 110—140 м между каналами обеспечивается хороший водный режим для роста сосновых древостоев, а на участке № 3 для обеспечения нормального водного режима следует увеличить интенсивность осушения или сгустить осушительную сеть с помощью дополнительного осушительного канала.

Н. В. Доброговский, **Д. Д. Студентова**, **С. Г. Шурыгин**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
nikit0sss@yandex.ru

ВОДНЫЙ РЕЖИМ СТАРООСУШЕННЫХ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ

N. V. Dobrogowsky, **D. D. Studentova**, **S. G. Shurigin**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

WATER REGIME OF LONG AGO DRIED FOREST LANDS

The objects of the investigations are located on the territory of Ohta training forestry, Saint-Petersburg. Our investigations showed that on the plots № 1 and № 2 at distances 110—140 m between the canals, favourable water regime was provided for pine trees growth; while on the plot № 3 to provide favourable water regime there should be either increased the intensity of drying or drainage net should be made more dense with the help of additional drainage canal.

В нашей стране уделяется большое внимание повышению продуктивности лесов. Гидротехнические мелиорации лесных земель, лесокультурные и лесохозяйственные мероприятия — это реальные средства увеличения прироста древесины и улучшения ее качества

Водный режим почв — совокупность процессов поступления, передвижения и расхода влаги в почве. Основной источник почвенной влаги — атмосферные осадки, количество и распределение которых во времени зависят от климата данной местности и метеорологических условий отдельных лет.

Чтобы обеспечить хороший рост леса, необходимо обеспечить норму осушения в течение вегетационного периода май-сентябрь и создать благоприятный водно-воздушный режим почв.

Осушительные работы Охтинской дачи Императорского Лесного Института проводились в 40-х гг. XIX в. Северной экспедицией И. К. Августиновича.

В качестве объектов наших исследований были выбраны староосушенные сосновые древостои на маломощных торфяниках Охтинского учебно-опытного лесхоза. На опытных участках (ОУ 1, 2 и 3) торфяная залежь представлена верховым и переходным торфом зольностью торфа 5—6 %, подстилаемым суглинками иногда супесями. Осушение этих земель в начале прошлого века привело к остановке накопления торфа и его осадке на 20—40 см. Первые два опытных

участка разбиты на три пробные площади, а третий опытный участок — на пять пробных площадей.

Наш опытный участок 1 представлен сосновым древостоем V класса возраста III класса бонитета с запасом 450 м^3/га, мощность торфа которого составляет 0,3 м, расстояние между осушителями 140 м. На опытном участке 2 произрастают сосновые древостои IV класса возраста II—I класса бонитета с запасами 370 м^3/га, мощность торфа 0,25 м, расстояние между осушителями 110 м. Опытный участок 3 представлен сосновым древостоем VIII класса возраста III класса бонитета с запасами 220 м^3/га, мощность торфа 0,4 м, расстояние между осушителями 240 м.

По мнению Б. В. Бабикова [1], С. Э. Вомперского [2,3], П. И. Давыдова и Х. А. Писарькова [4], оптимальная средняя за сезон глубина грунтовых вод (норма осушения) составляет 40—60 см от поверхности почвы, но к началу весеннего периода на торфяных почвах они должны быть понижены на 20—30 см, иначе произойдет затопление и гибель растущих частей корня деревьев.

Исследования проводились в вегетационный период с мая по сентябрь 2013 г. В работе проводится анализ всех трех опытных участков. Данные по уровням грунтовых вод на осушенных опытных участках Охтинского учебно-опытного лесхоза приведены в таблице.

Средняя глубина грунтовых вод за май — сентябрь 2013 г., см

Номер участка	**Класс бонитета**	**Расстояние между каналами**	**Май — сентябрь**			
			среднее	**max**	**min**	**амплитуда**
1	III	140	45,3	59,3	22,5	36,8
2	II	110	42,1	60,1	21,9	38,2
3	III	240	22,4	35,6	9,4	26,2

Наши исследования показали, что на опытных участках 1, 2 при расстоянии 110—140 м между каналами обеспечивается хороший водный режим для роста сосновых древостоев. Норма осушения, в 40—50 см от поверхности почвы на этих участках, достигнута в течение всего периода вегетации.

На опытном участке 3 глубина грунтовых вод на середине межканальной полосы в период вегетации была равна 22,4 см. К началу вегетации уровень грунтовых вод на этом участке находился на глубине 9,4 см, из-за этого корни древесных растений подтоплены почвенной водой, При подъемах грунтовых вод, особенно в период вегетации, наблюдается затопление корней деревьев, что приводит к отмиранию растущих частей корней и как следствию к падению прироста [5]. Следовательно, на третьем опытном участке, происходит гибель активных корней, что приводит к снижению роста древостоя.

Исследования показали, что для обеспечения нормального водного режима на третьем опытном участке следует увеличить интенсивность осушения (уменьшить расстояние между осушителями с 240 м до 110—140 м), или сгустить осушительную сеть, на середине межканального промежутка устроить дополнительный осушительный канал.

Библиографический список

1. **Бабиков, Б. В.** Влияние осушительной сети на уровень почвенно-грунтовых вод лесных болот [Текст] / Б. В. Бабиков // Научн. тр. Ленинградской орд. Ленина ЛТА им. С. М. Кирова. — 1970. — Вып. 142. — С. 56—64.

2. **Вомперский, С. Э.** Биологические основы эффективности лесоосушения [Текст] / С. Э. Вомперский. — Москва : Наука. — 1968. — 310 с.

3. **Вомперский, С. Э.** Экологическое обоснование норм лесоосушения [Текст] / С. Э. Вомперский // Гидролесомелиоративные исследования. — Рига : Зинатне, 1970. — С. 39—52.

4. **Давыдов, П. И.** Нормы осушения [Текст] / П. И. Давыдов, Х. А. Писарьков // Науч. тр. Ленинградской орд. Ленина ЛТА им. С. М. Кирова. — 1970. — Вып. 142. — С. 65—73.

5. **Шурыгин, С. Г.** Водный режим осушенных лесных почв Ленинградской области [Текст] / С. Г. Шурыгин // Ресурсный потенциал почв — основа продовольственной и экологической безопасности России : мат. Междунар. науч. конф. / под ред. Б. Ф. Апарина. — Санкт-Петербург : Изд. дом С.-Петербургского гос. ун-та, 2011. — С. 131—134.

УДК 630

Рассмотрены вопросы естественного разрушения спелых и перестойных насаждений ели. Приведен литературный обзор, дана оценка комплекса факторов, влияющих на произрастание ели, получены результаты по естественному лесовозобновлению после деградации спелых и перестойных лесных насаждений.

А. В. Жафяров,
Всероссийский НИИ лесоводства
и механизации лесного хозяйства
(г. Пушкино)
tomm-le@yandex.ru

ЕСТЕССТВЕННАЯ ДИНАМИКА ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

A. V. Zhafyarov,
Russian Research Institute for Silviculture
and Mechanization of Forestry
(Pushkino)

NATURAL DYNAMICS SPRUCE TREES GROWING IN CENTRAL EUROPEAN RUSSIA

The problems of natural destruction of mature and over mature spruce. Is a literature review, an assessment of factors affecting the vegetation eaten by the results obtained after the degradation of natural regeneration of mature and mature forest stands.

Усыхание темнохвойных лесов в хвойно-широколиственной зоне за последние десятилетия вызывает тревожные опасения у широкого круга общественности, о чем свидетельствуют многочисленные публикации. Негативные изменения, происходящие в приспевающих и старовозрастных еловых лесах на обширных территориях России, Западной и Восточной Европе, а также Северной Америке приводит к изменению экологических систем, вызывая катастрофические природные последствия [3].

Поиску возможных путей решения проблем по усыханию хвойных лесов посвящено много научных работ [1, 2, 4, 5 и др.], в которых рассматриваются основные причины и механизмы процесса связанного со стресс факторами, динамикой и возрастной структурой лесных экосистем, изменения местом произрастания.

Во многих гипотезах упомянут цикличность засух, как фактор способствующий усыханию ельников. В работах А. И. Воронцова [2] и А. Д. Маслова [6] дается хронологический обзор показывающий цикличность процесса усыхание ельников на Русской равнине. По результатам проведенных исследований в этих работах, усыхание лесов в отдельных районах происходит в периоды максимальной солнечной активности, характеризуемой мощными антициклонами, преобладанием холодных зим и сильных засух, снижением уровня водоносных горизонтов.

Изучение причин и условий, в рамках которых становятся возможным усыхание ели на территории Восточной Европы, позволило сделать вывод, что засуха является наиболее существенным фактором, приводящим к ослаблению деревьев ели и способствующим размножению стволовых вредителей. Подобное явление представляет наибольшую опасность для зоны хвойно-широколиственных лесов [5, 6]. Частота и длительность засух в большей степени влияет на продолжительность и периодичность усыхания ели. Процесс усыхание ели по результатам ранее проведенных исследований относится к естественным процессам, приводящим к смене поколений ели [5, 6, 8].

Территория проведения исследований по изучению распада насаждений ели приурочена к ландшафтам Истринского района расположенного на Клинско-Московской вторичной моренной равнине. Представлена Высоковским и Озернинским ландшафтами, располагающимися на Рузско-Истринском междуречье. Абсолютные отметки высот междуречий изменяются 200—290 м.

Главной рекой района является Истра. Ее притоки — Малая Истра, Маглуша, Нудоль, Песочная, Казынка и др. Все реки района питаются снеговой, дождевой и грунтовой водой.

В ходе исследований в период с 2008 по 2010 г. заложено 8 пробных площадей, расположенных в спелых и приспевающих ельниках, подверженных естественному распаду. На всех пробных площадях наблюдается значительное поражение деревьев ели короедом типографом произошедшее в период с 2002—2006 гг. За это время поврежденная древесина хвойных пород потеряла ликвидность, и как следствие, привлекательность для заготовки из-за низкой экономической эффективности. В результате чего на площади более 58 га древостои ели были подвержены естественным процессам распада.

Ряд пробных площадей, заложено с учетом особенностей рельефа, сформированного овражно-балочной сетью. Место исследований выбрано с учетом раннее проводившихся научно-исследовательских работ.

Проведение полевых работ на пробных площадях и наблюдение за распадом насаждений осуществлялось ежегодно с целью получить данные по динамике распада и последующего лесовозобновления.

Результаты анализа пробных площадей показали, что на территории Истринского стационара ранее до периода распада произрастали преимущественно хвойные насаждения с незначительной примесью лиственных пород не превышающей от 2 до 3 единиц по составу.

Наибольшие показатели среднего диаметра свойственны деревьям ели 32—40 см, осины 24—28 см, реже березы. По возрасту хвойных и лиственных пород наблюдались различия, не превышающие 40 лет. Значительная часть старовозрастной осины имеет сердцевидную гниль из-за поражения ложным осиновым трутовиком, а деревья березы повреждены синевой на 35 %.

Характер исследований напочвенного покрова позволил получить данные по истории возникновения насаждений, связанной с зарастанием бывших пахотных земель и сенокосов 130—160 лет назад. Наличие в насаждении осины и групповое размещение ели свидетельствует о естественном зарастании сельхоз земель, без какого либо содействия лесовозобновлению.

Исследования проведены на территории Истринского стационара располагающегося в кв. 62, 63 Филатовского лесничества Истринского лесхоза. Ограничение лесопользования на данной территории в связи с научной значимостью объекта позволило провести научные исследования в естественных насаждениях ели и изучить последующий их распад из-за поражения короедом типографом (рисунок).

Результаты экспериментальных данных, полученные на четырех пробных площадях, показывают, что процессы, связанные с разрушением насаждения являются не равномерными и их период может затягиваться на 10—15 лет. По полученным результатам можно предположить, что значительная часть еловых лесов поражается короедом типографом вследствие их ослабления в результате комплексного воздействия природно-антропогенный характера. Основополагающим фактором считаются засухи (1998, 2002, 2010 гг.), и снижение уровня грунтовых вод в результате отбора воды поселками и крупными городами.



Естественный распад хвойного древостоя
в возрасте120—130 лет на территории Истринского стационара

Начало процессов массового усыхания ельников на территории стационара связано с их поражением короедом типографом, вспышки которого наблюдались через 1—2 года после засухи.

Распад еловых насаждений можно разделить по периодам. Основная часть деревьев ели (60—80 %) гибнет за первые 2—4 четыре года. Происходит снижение полноты насаждения до 0,3—0,2 ед. Деревья, уцелевшие после первой волны разрушения насаждения из-за снижения полноты подвержены ветровалу и в последующий период примерно 2—3 года, может выпадать до 15 % оставшихся деревьев. В некоторых насаждениях отмечены куртины ели не подверженные распаду и устойчивых к неблагоприятным факторам.

Исследования показывают, что распад еловых насаждений имеет не равномерный характер на все площади исследуемой территории. Наиболее вероятно, что подобный характер деградации связан с природными особенностями территории и субъективной устойчивостью формаций ели к воздействию негативных факторов. Относительная равномерность поражения ели исключает возможность сохранения насаждений при разграничении их лиственными насаждениями.

Оставшиеся куртины ели не оказывают существенного значения на последующее лесовозобновление. Впервые 2—3 года после распада значительной части древостоя из-за интенсивной освещенности на участке происходит формирование полога из древесно-кустарниковой растительности, основную часть которой составляет лещина и ива. В благоприятных условиях произрастания лещина создает значительную конкуренцию, как возобновлению хвойных пород, так и мягколиственных. Между куртинами лещины интенсивно происходит возобновление осины и березы. Значительная часть осины имеет порослевое происхождение. Доля порослевой осины больше в местах, где имеются ветровальные деревья осины. Возобновление мягколиственных пород может достигать от 5—10 тыс. шт./га. Количество подроста ели в обследованных насаждениях не превышает 1000 шт./га, из них только около 300—500 шт./га имеют относительный класс жизнеспособности, оставшийся подрост относится к низкому классу жизнеспособности.

На участках хвойных насаждений, подверженных деградации наблюдается плохая проходимость из-за поваленных и зависших деревьев ветровала. Такая тенденция существенно ограничивает спектр возможных лесохозяйственных мероприятий, как по созданию культур, так и последующим лесохозяйственным уходам. Результаты проведенных исследований показывают, что естественные процессы распада одновозрастных древостоев ели в зеленомошной группе типов леса приводит к образованию мягколиственных насаждений низкого качества, со значительным преобладанием в верхнем пологе осины, количество которой может достигать более 6—7 ед. по составу. Проведение лесохозяйственных мероприятий, в том числе по искусственному содействию лесовозобновления затруднено, подвижность людей и технических средств в связи с захламленностью древостоев. Приблизительная расчеты демонстрируют низкую экономическую рентабельность насаждений, что связано с необходимостью проводить расчистку территории, а так же реализовывать древесину поврежденной энтомо вредителями.

Библиографический список

1. **Баталов, Ф. З.** Многолетние колебания атмосферных осадков и вычисление норм осадков [Текст] / Ф. З. Баталов. — Ленинград : Гидрометеоиздат, 1968. — 250 с.

2. **Воронцов, А. И.** Некоторые закономерности усыхания лесов в различных физико-географических условиях [Текст] / А. И. Воронцов // Науч. техн. конф. Московский лесотехн. ин-т : тез. докл. — Москва, 1958. — С. 16—19.

3. **Любомирский.** Засыхание еловых насаждений [Текст] / Любомирский // Лесн. журн. — Вып. 10. — 1882. — С. 623—625.

4. **Манько, Ю. И.** Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов [Текст] / Ю. И. Манько, Г. А. Гладкова. — Владивосток : Дальнаука, 2001. — 228 с.

5. **Маслов, А. Д.** Усыхание еловых лесов от засух на европейской территории СССР [Текст] / А. Д. Маслов // Лесоведение. — 1972. — № 6. — С. 77—87.

6. **Маслов, А. Д.** Короед-типограф и усыхание еловых лесов [Текст] / А. Д. Маслов — Москва : ВНИИЛМ, 2010. — 138 с.

7. **Разумова, Л. А.** Агроклиматические особенности засухи 1972 года на европейской территории СССР по сравнению с засухами прошлых лет [Текст] / Л. А. Разумова. — Москва : Гидрометеоиздат, 1975. — С. 3—28.

8. **Тимофеев, В. П.** Отмирание ели в связи с недостатком влаги в почве [Текст] / В. П. Тимофеев // Лесн. хоз-во. — 1939. — № 9. — С. 6—15.

УДК 630

В статье анализируется ход роста клоновых потомств плюсовых деревьев на лесосеменной плантации ели европейской в Ленинградской области. В результате выявлено достоверное превышение 2 клоновых потомств плюсовых деревьев на 15 и 30 %.

А. В. Жигунов [1], **А. В. Осетров** [1], **А. С. Бондаренко** [2],
[1] Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
a.zhigunov@bk.ru, osetrov88@mail.ru;
[2] Санкт-Петербургский научно-исследовательский
институт лесного хозяйства
asbond@mail.ru
(г. Санкт-Петербург)

АНАЛИЗ ХОДА РОСТА КЛОНОВЫХ ПОТОМСТВ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ НА ЛЕСОСЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ

A. V. Zhigunov [1], **A. V. Osetrov** [1], **A. S. Bondarenko** [2],
[1] St. Petersburg State Forest Technical University
a.zhigunov@bk.ru, osetrov88@mail.ru;
[2] Saint-Petersburg forestry research Institute
asbond@mail.ru
(Saint-Petersburg)

ANALYSIS OF THE CLONE GROWTH IN PICEA ABIES SEED ORCHARD

The article reviews of the clone growth in Picea abies seed orchard in Leningradskaya region. As a result, there was a significant excess of 2 clonal progeny of plus trees from 15 to 30 %.

Повышение генетической ценности семян — одна из наиболее сложных проблем лесной селекции. Проблема усугубляется длительностью цикла выращивания древесных пород, в связи с чем для выполнения этапов селекционных программ необходимы усилия нескольких поколений людей. Длительный период генетической оценки плюсовых деревьев по прямым селектируемым признакам не позволяет получать какой-либо положительный экономический эффект в короткие сроки. Тем не менее для получения генетического и экономического эффекта лесной селекции необходимо не допускать разрыва между использованием первичного материала на лесосеменных плантациях (ЛСП) и оценкой генетических свойств в испытательных культурах. Одним из выходов может быть промежуточная оценка вегетативного потомства плюсовых деревьев на лесосеменных плантациях первого порядка параллельно с испытанием соответствующих генотипов в семенном потомстве.

Целью работы является оценка хода роста клонового потомства плюсовых деревьев на лесосеменной плантации ели европейской при достижении возраста 39 лет.

Объект и методика исследования. Лесосеменная плантация ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) заложенная весной 1977 г. на территории Гатчинского лесничества Таицкого участкового лесничества, квартал 12, поле № 25.

Площадь объекта — 4,5 га. Тип леса — кисличник. Почва и почвообразующая порода — дерново-карбонатная на моренном суглинке. Способ создания лесосеменной плантации — посадка трехлетних саженцев, привитых в питомнике, на раскорчеванной вырубке. Заготовка привоев выполнялась с плюсовых деревьев, отобранных в лесном фонде Ленинградской области. Агротехника подготовки участка и обработки почвы под лесосеменную плантацию — сплошная вспашка и культивация. Рельеф площади — равнинный. Схема посадки — 8 × 8 м (156 шт./га). Потомства плюсовых деревьев на ЛСП размещены по схеме, основанной на принципах регулярно повторяющегося (реже — случайного) смешения, обеспечивающего максимально возможную пространственную изоляцию растений одного клона с целью ограничения самоопыления.

На территории ЛСП ели европейской равномерно размещены 57 клонов плюсовых деревьев, что является достаточным в соответствии с указаниями по лесному семеноводству Российской Федерации [1]. Тем не менее в связи с недостаточной представленностью ремет части клонов исследованиями охвачены лишь 20 клонов, представленных количеством ремет 5 шт. и более. Основные биометрические показатели клонов плюсовых деревьев ели европейской приведены в таблице.

Средние значения основных биометрических показателей клонов ели европейской на лесосеменной плантации в кв. 12 Таицкого участкового лесничества Гатчинского лесничества Ленинградской области в возрасте 39 лет

№ п/п	Номер клона	Количество наблюдений, шт.	Среднее значение биометрических показателей		
			диаметр, см	высота, м	объем ствола, м^3
1	54	9	24,9 ± 2,3	13,1 ± 1,1	0,305
2	201	5	23,1 ± 1,6	13,2 ± 0,4	0,265
3	10	10	20,7 ± 1,7	11,7 ± 0,8	0,188
4	302	12	25,2 ± 2,2	13,1 ± 0,5	0,314
5	103	7	26,1 ± 1,3	12,7 ± 0,6	0,324
6	66	8	25,6 ± 2,8	12,4 ± 1,0	0,304
7	214	8	18,3 ± 1,7	11,8 ± 0,9	0,148
8	47	5	25,0 ± 4,7	11,2 ± 0,8	0,264
9	283	5	29,2 ± 2,0	13,9 ± 0,8	0,446
10	2	8	22,2 ± 1,5	12,1 ± 0,4	0,224
11	187	5	28,0 ± 2,7	12,4 ± 0,8	0,365
12	222	5	22,6 ± 1,8	12,6 ± 0,5	0,243
13	73	40	24,1 ± 1,1	12,9 ± 0,4	0,283
14	106	8	27,7 ± 3,1	12,9 ± 0,9	0,375
15	184	5	27,9 ± 1,8	14,2 ± 0,2	0,417
16	71	21	25,5 ± 1,4	13,2 ± 0,4	0,323
17	40	11	26,0 ± 2,1	12,8 ± 0,6	0,326
18	143	5	21,6 ± 1,5	12,6 ± 0,6	0,222
19	295	7	23,5 ± 2,7	12,7 ± 0,8	0,263
20	69	8	24,9 ± 2,7	12,6 ± 1,2	0,294
		Среднее	**24,5 ± 0,5**	**12,8 ± 0,2**	**0,326**

В соответствии с данными таблицы, средний диаметр ствола клоновых потомств плюсовых деревьев на поле № 25 составляет 24,5 см и изменяется в диапазоне от 18,3 до 29,2 см, средняя высота составляет 12,8 м и варьирует по

семьям от 11,2 до 14,2 м, средний объем ствола — 0,326 м^3 (варьирует по клонам от 0,148 до 0,446 м^3).

Сопоставление значений биометрических показателей семей при помощи дисперсионного анализа показало, что семьи достоверно на уровне значимости 0,05 различаются по средним значениям всех включенных в анализ биометрических показателей (высота, диаметр, объем ствола).

В соответствии с заявленной целью исследований выполнен анализ хода роста ели европейской на основе подеревного измерения основных биометрических показателей деревьев. Замер диаметров деревьев осуществлялся с точностью до 1 мм мерной вилкой в двух взаимоперпендикулярных направлениях на высоте 1,3 м от шейки корня. Высоты деревьев измерялись высотомером у всех деревьев на лесосеменной плантации.

Объем среднего дерева каждого клона вычислен при помощи среднего видового числа для ели в зависимости от высоты и диаметра [2]. Для изучения степени варьирования значений основных биометрических показателей в качестве основы был выбран клон, среднее значение диаметра которого соответствует общему среднему для поля № 25, а количество наблюдений приблизительно соответствует среднему количеству наблюдений в рамках отдельных семей. В качестве такого контроля взят клон № 40, среднее значение диаметра которого равно 26,0 ± 2,1 см, высота 12,8 ± 0,6 м, средний объем ствола — 0,326 м^3, количество наблюдений составляет 11 шт./клон. Сравнение средних значений биометрических показателей клонов выполнено по *t*-критерию Стьюдента для независимых выборок [3].

Из числа проанализированных 20-ти клонов достоверное отличие от «среднего» клона по объему ствола демонстрирует всего 4 шт., из них 2 клона отличаются в меньшую сторону (клоны № 214 и 222) и 2 клона — в большую сторону по объему ствола (клоны № 106 и 184). Превышение вышеуказанных клонов над «средним» клоном по объему ствола составляет от 15 % (клон № 106) до 30 % (клон № 184). Таким образом, предварительные результаты показывают, что доля лучших семей, имеющих достоверное превышение над «средним» клоном по объему ствола равна около 10 % от общего количества клонов на лесосеменной плантации. В ходе проведенных исследований отобрано два клона ели европейской (№ 106 и 184), достоверно превышающих по среднему значению диаметра ствола среднее значение данного показателя клоновой лесосеменной плантации на 15 и 30 % соответственно.

Библиографический список

1. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации [Текст]. — Москва, 2000. — 197 с.

2. **Загреев, В. В.** Общесоюзные нормативы для таксации лесов[Текст] : справочник / В. В. Загреев. — Москва : Колос, 1992. — 495 с.

3. **Жигунов, А. В.** Статистическая обработка материалов лесокультурных исследований [Текст] : учеб. пособие / А. В. Жигунов, И. А. Маркова, А. С. Бондаренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, СПбНИИЛХ, 2002. — 86 с.

УДК 630

В статье представлены результаты исследования живого напочвенного покрова на отработанном песчаном карьере пройденного лесной рекультивацией 30 лет назад. Дано проективное общее проективное покрытие и продуктивность ЖНП в пересчете на сухое вещество. Определено, что основным лимитирующим фактором, влияющим на состояние живого напочвенного покрова в нашем случае можно назвать плодородие почв.

П. М. Журбенко, **С. В. Навалихин**, **О. В. Терехина**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
leskult@mail.ru; 6423487@mail.ru

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ОТРАБОТАННЫХ ПЕСЧАНЫХ КАРЬЕРАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

P. M. Jurbenko, **S. V. Navalikhin**, **O. V. Terekhina**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

PRODUCTIVITY OF THE LIVING GROUND COVER ON THE SPENT SAND QUARRY LENINGRAD REGION

Our article presents researches of the living ground cover on the spent sand quarry which has grown over 30 years, after forest reclamation. There are information about species, general projective cover, dry weight. Condition on this, we can conclude about the natural reclamation of the living ground cover in the quarry based. Determined that the main limiting factor in the condition of the living ground cover, in this case, can be called soil fertility.

В последнее время все актуальнее встает вопрос рекультивации техногенно нарушенных земель. Разработка месторождений чаще всего ведется на покрытых лесом землях, что ведет к его уничтожению, и, как следствие, нарушению защитных, водорегулирующих, климатообразующих функций леса, нарушению экологической ситуации. На территории Ленинградской области и ведется активная разработка песчаных месторождений. Это вызвано бурным развитием региона, а также легкостью добычи этого ресурса. Наиболее эффективным способом восстановления нарушенных земель является лесная рекультивация (Панков, 2010).

Объектом наших исследований был живой напочвенный покров (ЖНП) на отработанном песчаном карьере Полянского участкового лесничества Рощинского районного лесничества, пройденного лесной рекультивацией 30 лет назад.

Живой напочвенный покров играет важную роль в образовании леса. Он оказывает влияние на водный, температурный режимы, влияет на процессы гумусообразования, защищает почвы от эрозии. Также по состоянию ЖНП можно судить о биологической продуктивности и экологических особенностях территории.

Целью исследований было определение и сравнение продуктивности живого напочвенного покрова на различных участках карьера.

В задачи исследований входило:

- выявить виды, входящие в состав живого напочвенного покрова на территории карьера;
- определить площадь проективного покрытия каждого вида и всего ЖНП;
- определить массу сухого вещества растений на 1 га.

Методика исследований. Для проведения работ по определению проективного покрытия, использовалась методика глазомерного измерения на пробных площадках (Титов, 94).

По своим экологическим условиям территория карьера неоднородна. Дно представлено чистым песком, с минимальным содержанием питательных веществ (табл. 1), и занимает большую часть территории. Глубина залегания грунтовых вод здесь минимальна: местами они выходят на поверхность, образуя заболоченные участки, местами имеются сухие возвышения.

Таблица 1. Результаты агрохимического анализа проб почвы рекультивированных песчаных карьеров

Наименование показателей		Величина показателя, полученная при испытании			
		Юго-Восточный склон		Дно карьера	
Горизонт		A1 1—4 см	A2B 4—15 см	A1A2 1—10 см	A2B 10—20 см
Тип почвы по механическому составу		Песчаная почва с органикой	Песчаная почва	Песчаная почва	Песок
Цвет		Темно-серый	Серый	Светло-серый	Светло-бежевый
Массовая доля влаги, %		1,12	0,81	0,35	0,08
Плотность насыпная, кг/м^3	при факт. влаге	1010	1540	1410	1670
	на сухое в-во	999	1528	1405	1669
Кислотность, pH_{kcl}		3,95	4,55	4	4,95
Содержание органического вещества, %		4,28	2,08	1,15	0,32
Гидролитическая кислотность, мг-экв. на 100 г почвы		7,16	4,01	2,05	0,58
Сумма поглощенных оснований, мг-экв. на 100 г почвы		1,42	0,70	0,67	0,40
Степень насыщенности основаниями, %		16,6	14,9	24,6	40,8
Азот общий, %		0,1	0,07	0,02	Следы

На склонах плодородие почв значительно выше. Об этом можно судить по результатам агрохимического анализа. Так, содержание органических веществ в верхнем слое песка (15—20 см) на склонах составляет 3,2 %, что в 4,3 раза больше чем на дне (0,74 %). Содержание азота больше в 5 раз — 0,1 против 0,02 %. Показатель pH для обеих почв варьирует от 4 до 5, в зависимости от глубины взятия образца, что позволяет заключить, что обе почвы среднекислые.

О плодородии почв можно судить и по состоянию лесных культур. На склонах они растут по II—III классу бонитета и обладают запасом 120 м^3/га, тогда как на дне — по Va классу, с запасом всего 7,0 м^3/га (табл. 2). Различна и сомкнутость полога: 70 и 40 % соответственно, что сказывается на освещенности участков.

Таблица 2. Таксационные характеристики культур сосны

Пробные площадки		$H_{ср}$, м	$D_{ср}$, см	Бонитет	Сомкнутость, %	Запас, $м^3$/га
Склоны	1—1	11,8	9,8	III	70	120,0
Дно	3—1	1,9	3,0	Va	40	7,0

Видовое разнообразие и состояние живого напочвенного покрова также сильно отличается (табл. 3).

Таблица 3. Общее проективное покрытие
и масса сухого вещества растений, составляющих ЖНП

Ботаническое название	Юго-Восточный склон			Дно карьера		
	ОПП, %	масса, кг		ОПП, %	масса, кг	
		0,25 $м^2$	1 га		0,25 $м^2$	1 га
Травяно-кустарничковый ярус	**35,0**		**3218,5**	**5,0**		**385,8**
Avenella flexuosa	19,7	1,83	1443,6	0,25	0,10	10,1
Agrostis tenuis	+	—	—	—	—	—
Calamagrostis arundinaceae	5	5,88	1175,2	—	—	—
Calamagrostis epigeios	—	—	—	1	0,28	111,6
Calluna vulgaris	2	3,30	264,3	0,75	0,22	65,9
Carex ericetorum	+	—	—	0,5	0,08	16,3
Chamaenerion angustifolium	0,25	1,94	19,4	—	—	—
Convallaria majalis	+	—	—	—	—	—
Hieracium umbellatum	0,25	2,58	25,8	—	—	—
Juncus effusus	—			0,5	0,24	48,4
Luzula pilosa	0,3	16,08	193,0	—	—	—
Lycopodium clavatum	—	—	—	0,25	0,12	12
Orthilia secunda	0,25	0,66	6,6	—	—	—
Phragmites australis	—	—	—	0,25	0,61	60,8
Pteridium aquilinum	1,75	0,60	41,7	—	—	—
Pyrola media	0,1	0,53	2,11	—	—	—
Lycopodiella inundata	—	—	—	0,5	0,10	19,5
Solidago virgaurea	+	—	—	—	—	—
Trientalis europaea	+	—	—	—	—	—
Vaccinium myrtillus	0,5	1,81	36,2	0,5	0,16	31,5
Vaccinium vitis-ideae	0,2	1,32	10,6	0,25	0,10	9,7
Мохово-лишайниковый ярус	**35,0**		**3065,4**	**22,5**		**2549**
Cladonia arbuscula	4,7	2,70	507,6	9	0,27	975,6
Cladonia rangiferina	0,7	1,82	51,1	—	—	—
бокальчатые и шиловидные *Cladonia spp.*	—	—	—	0,25	0,10	10,1
Dicranum polysetum	2,5	1,88	188,0	—	—	—
Pleurozium schreberi	19,5	1,46	1141,9	—	—	—
Polytrichum commune	0,7	2,19	61,3	0,5	0,23	46,6
Polytrichum strictum	4	6,97	1115,5	—		
Racomitrium canescens	—	—	—	12,5	0,30	1486,5
Stereocaulon spp.	—	—	—	0,25	0,30	30,3
Итого	**70**		**6283,9**	**27,5**		**2934,8**

Дно карьера зарастает медленно и неравномерно. Видовое разнообразие травяно-кустарничкового яруса невелико. Общее проективное покрытие составляет 4,8 %. На сухих возвышенностях наиболее часто встречается *Calluna*

vulgaris, а также представители семейства злаковых — *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis epigeios*, *Agrostis tenuis* и *Festuca ovina*. Однако их количество невелико. Наиболее распространен *Calamagrostis epigeios*. В заболоченных местах растут *Phragmites australis*, *Juncus effusus* и *Carex ericetorum*. Также встречаются *Lycopodium clavatum* и *Lycopodiella inundata*.

Мохово-лишайниковый ярус имеет наибольшую площадь проективного покрытия — около 22,5 %, и составляет основную часть биомассы ЖНП. Это можно объяснить нетребовательностью отдельных представителей данного яруса к плодородию почв. В сырых и влажных местах, хорошо себя чувствуют представители рода Кукушкин лен — *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum strictum*. Здесь они образуют хорошо развитые, густые куртины. Следует также отметить полиморфизм, который хорошо выражен у представителей данного рода, из-за неоднородности экологических условий.

Из ксерофитов наиболее распространен *Racomitrium canescens*, проективное покрытие которого на отдельных пробных площадках достигает 25 %.

Из лишайников встречаются *Cladonia arundinacea*, виды рода *Stereocaulon*, *Cladonia gracilis* и *Cladonia cornuta*.

Масса растений невелика. Общая масса сухого вещества живого напочвенного покрова составляет 3,09 т, а дно карьера покрыто чуть меньше трети — на 27,5 %. На склонах же эти показатели более чем в 2 раза выше — биологическая продуктивность ЖНП составляет 6,28 т, а ОПП — 70 %. Выше и биологическое разнообразие. Здесь встречаются виды, свойственные биологического сообщества сосняк зеленомошно-луговиковый: *Avenella flexuosa, Calamagrostis arundinacea, Trientalis europaea, Pteridium aquilinum, Pleurozium schreberi*.

На основании приведенных данных, можно сделать вывод, что основным лимитирующим фактором, влияющим на состояние живого напочвенного покрова, в нашем случае, можно назвать плодородие почв. Содержание органических веществ и азота оказывает большое влияние на биологическую продуктивность и видовое разнообразие живого напочвенного покрова.

На склонах показатели продуктивности значительно выше, чем на дне карьера, где они остаются крайне малы. Здесь необходимо проводить мелиоративные мероприятия по повышению плодородия почв.

Библиографический список

1. **Алексеев, Ю. Е.** Травянистые растения СССР [Текст] / Ю. Е. Алексеев, В. Н. Вехов, Г. П. Гапочка, Ю. К. Дундин. — Москва : Мысль, 1971.

2. **Бобров, А. Е.** Систематика растений [Текст]. Ч. 1. Лишайники и высшие споровые растения / А. Е. Бобров, М. П. Журбенко, Ю. А. Иваненко. — Санкт-Петербург : ЛТА. 1994.

3. **Гарибова, Л. В.** Водоросли, лишайники и мохообразные СССР [Текст] / Л. В. Гарибова, Ю. К. Дундин, Т. Ф. Коптяева, В. Р. Филин. — Москва : Мысль, 1978.

4. Морфология и систематика растений [Текст] : метод. указ. к проведению учеб. практики для студ. по спец. 31.12 / Санкт-Петербургская гос. лесотехн. акад. ; сост. Ю. В. Титов, М. Е. Игнатьева, Г. П. Минкевич. — Санкт-Петербург : ЛТА, 1994.

5. **Панков, Я. В.** Рекультивация ландшафтов [Текст] : учебник / Я. В. Панков ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО «ВГЛТА». — Воронеж, 2010.

6. **Петров, В. А.** Характеристика естественного зарастания отработанных песчаных карьеров Ленинградской области [Текст] / В. А. Петров, С. В. Навалихин, А. А Григорьев //

Материалы междунар. молодеж. конф. 2012 г. / ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия». — Воронеж, 2012.

7. **Навалихин, С. В.** Состояние подлеска и живого напочвенного покрова на отработанном песчаном карьере Рощинского лесничества Ленинградской области [Текст] / С. В. Навалихин, П. М. Журбенко, М. Г. Старусев // Материалы междунар. молодеж. конф. 2013 г. / ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия». — Воронеж, 2013.

УДК 630

Проанализирована лесоводственная эффективность рубок обновления в рекреационных сосняках Кыштымского лесничества (подзона предлесостепных сосново-березовых лесов). Проведение рубок обновления указанным способом исключает необходимость искусственного лесовосстановления и обеспечивает формирование рекреационных устойчивых эстетически привлекательных сосновых насаждений.

С. В. Залесов, **С. В. Бачурина**,
Уральский государственный
лесотехнический университет
(г. Екатеринбург)
zalesov@usfeu.ru, svetlanabachurina@list.ru

РУБКИ ОБНОВЛЕНИЯ В НИЗКОПОЛНОТНЫХ СОСНЯКАХ ЮЖНОГО УРАЛА

S. V. Zalesov, **S. V. Bachurina**,
Ural State Forestry University
(Ekaterinburg)

REGENERATION CUTTING IN INCOMPLETE PINE FORESTS OF THE SOUTHERN URALS

The article deals with silvicultural effectivens of renewal felling in recreative pine stands of Kyshtimsky forest district (subzone of pre-forest-steppe pine stands). There steps can be carried out by even gradual method at the exprense of preliminary a attendant generation of undergrowth renewal felling carried out this method excludes the necessity of artifiicial reforestation and guarantees formation of recreative-stable and auractive pine stands.

Введение. Рубка обновления в защитных лесах должна обеспечивать не только омоложение насаждений, но и сохранение и усиление целевых функций лесных насаждений (рекреационных, почвозащитных, водоохранных и др.). На успешность естественного лесовосстановления большое влияние оказывают таксационные показатели древостоя, состояние подлеска, живого напочвенного покрова, лесорастительные свойства почвы, обуславливающие формирование многих микроэкологических факторов (освещенность, температурный режим, трофность почвы) и прохождение сложных биохимических процессов взаимодействия растений с внешней средой. По мнению большинства авторов для подроста под пологом леса из климатических факторов наибольшее значение имеет освещенность [1, 2]. Проведение рубок обновления обеспечивает, прежде всего, именно увеличение освещенности.

Цель исследований. Целью исследований являлось установление возможности повышения эффективности рубок обновления, проведенных в низкополнотных рекреационных сосняках брусничного типа леса, произрастающих на территории Кыштымского лесничества (Челябинская область).

Объекты и методика исследований. Объектами исследования являлись сосновые насаждения брусничного типа леса, пройденные рубками обновления.

Пробные площади (ПП) заложены на участках, пройденных 20 лет назад опытно-производственными рубки обновления. Территория лесного фонда, где проводились исследования по лесорастительному районированию Б. П. Колесникова [3] отнесена к Вишневогорско-Ильменскому округу Восточно-Уральской провинции предгорных березово-сосновых лесов Уральской горно-лесной лесорастительной области. Исследования проводились с учетом общепринятых апробированных методик [4].

Анализ результатов. В среднем по Кыштымскому лесничеству обеспеченность спелых и перестойных насаждений подростом предварительной генерации составляет 26 %, причем сосновые насаждения обеспечены подростом на 11 %, еловые — на 47 %, лиственничные — на 13 %, березовые — на 23 %, осиновые — на 33 % площади.

В преобладающих на территории лесничества типах леса в сосняках брусничнo-черничном и брусничном, подрост в достаточном для обеспечения успешного лесовосстановления, в случае вырубки древостоя, количестве, имеется на 17 % площади.

При полноте 0,3—0,4 рубки проводились за 1 прием с оставлением обсеменителей. Рубки проводились по среднепасечной технологии с сохранением подроста.

Таксационная характеристика древостоев пробных площадей представлена в табл. 1.

Таблица 1. Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

№ ПП	Состав древостоя	Возраст, лет	Средние		Полнота	Запас, $м^3$/га
			высота, м	диаметр, см		
До рубки, 1993 г.						
6	10С	150	24	40	0,4	300
Спустя 20 лет после рубки, 2013 год						
6	10С	40	13,1	11,2	0,9	221
До рубки, 1995 г.						
7	10С	150	24	40	0,4	300
Спустя 18 лет после рубки, 2013 год						
7	10С	40	13,3	11,5	1,0	246
До рубки, 1993 г.						
8	10С	150	24	40	0,4	200
Спустя 20 лет после рубки, 2013 год						
8	10С	40	13,1	11,4	1,0	256

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что пробная ПП-6 была заложена в 150-летнем сосновом насаждении. В процессе рубок обновления на площади 0,6 га древостой был удален с оставлением обсеменителей. На момент проведения исследования в насаждении имелся 20-летний сосновый подрост предварительной генерации. Из этого подроста спустя 20 лет после проведения рубок на данной площади сформировалось высокополнотное сосновое насаждение. Запас стволовой древесины составляет более 200 $м^3$/га.

По таксационным характеристикам участок, где была заложена ПП-7, отличается от ПП-6 лишь первоначальной густотой подроста предварительной генерации и количеством сохраненного подроста после проведения рубки. Так, на ПП-6 эти показатели равны 6,0 и 4,8 тыс. шт./га, а на ПП-7 соответственно — 7,0 и 5,5 тыс. шт./га. Рубка на участке, где заложена ПП-7, проведена в 1995 г. по той же технологии. И, как показали исследования, проведенные в 2013 г., из сохраненного подроста предварительной генерации на этой площади сформировалось 40-летнее сосновое насаждение с запасом 246 $м^3$/га.

На участке, где заложена ПП-8, в результате проведения рубки, также произошло обновление насаждений. На данном участке после проведения рубки был сохранен 20-летний сосновый подрост в количестве 4,8 тыс. шт./га. Сейчас на этой площади имеется 40-летний сосновый древостой с полнотой 1,0 и запасом стволовой древесины 256 $м^3$/га, взамен удаленного 20 лет назад 150-летнего перестойного древостоя.

Материалы исследований позволяют сделать вывод о том, что соблюдение технологии лесосечных работ, обеспечивающей максимальное сохранение подроста, приводит к формированию устойчивых высокополнотных сосновых насаждений из подроста предварительной генерации, не прибегая к искусственному лесовосстановлению.

Необходимо отметить, что на исследуемых нами пробных площадях лесообразовательный процесс продолжается, и, как показывают результаты наших исследований, весьма успешно. Для наглядности приведем данные о количестве подроста последующей генерации (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика жизнеспособного соснового подроста последующей генерации, шт./га

№ ПП	Количество подроста по категории крупности				Встречаемость, %
	мелкий	средний	крупный	итого в пересчете на крупный	
6	1750	167	584	1592	80
7	3084	667	167	2358	80
8	2667	833	—	2183	40

Из материалов табл. 2 следует, что количество подроста последующей генерации на ПП в пересчете на крупный варьируется от 1,6 до 2,4 тыс. шт./га при встречаемости 40 — 80%. Другими словами, продолжается накопление подроста сосны на ПП-6 и ПП-7, исключение составляет ПП-8, где зафиксирован подрост высотой только до 1,5 м. Путем дальнейшего проведения лесоводственных мероприятий (главным образом, рубок ухода) возможно формирование разновозрастных сосновых насаждений, обеспечивающих максимальное выполнение полезных экологических функций в защитных лесах.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие **выводы**:

1. Рубки обновления являются эффективным способом омоложения рекреационных сосновых насаждений.

2. При полноте древостоя 0,4 и менее рубки обновления проводятся за 1 прием, при условии наличия подроста сосны предварительной генерации в количестве более 2,0 тыс. шт./га.

3. Учитывая целевое назначение лесов площадь рубок обновления не должна превышать 0,5 га. Очередной участок назначается в рубку после перевода предыдущего участка в покрытую лесом площадь.

4. Отсутствие задернения почвы в брусничных типах леса способствует появлению и накоплению жизнеспособного подроста сосны последующей генерации в сформировавшихся после рубок молодняках.

Библиографический список

1. **Абрамова, Л. П.** Рубки обновления и переформирования в лесах Урала [Текст] / Л. П. Абрамова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, С. Г. Казанцев, Н. А. Луганский. — Екатеринбург, 2007. — 264 с.

2. **Бугаев, В. А.** Реконструкция малоценных лесов [Текст] / В. А. Бугаев, Н. А. Гладышева. — Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1991. — 128 с.

3. **Колесников, Б. П.** Лесорастительные условия и лесорастительное районирование Челябинской области [Текст] / Б. П. Колесников // Вопросы восстановления и повышения продуктивности лесов Челябинской области : Тр. Ин-та биол. УФАН СССР. — Свердловск, 1961. — Вып. 26. — С. 3—44.

4. **Бунькова, Н. П.** Основы фитомониторинга [Текст] / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. — Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. — 89 с.

УДК 630

С ростом урбанизации, появлением транспорта и увеличением интенсивности уличного движения, наряду с эстетической ролью зеленых насаждений в городах возрастает их санитарно-гигиеническая роль. Они препятствуют распространению шума, пыли, дыма, аэрозолей при посадке их рядом с проезжей частью [1, 2, 3]. Для защиты от пыли и выхлопных газов автотранспорта создаются изолирующие насаждения в виде плотной живой изгороди из кустарника или многорядной посадки деревьев и кустарников, снижающие концентрацию пыли на 10—12 % и 10—15 % соответственно, а окиси углерода — на 8—12 % [2]. Максимальная концентрация пыли и газов, как правило, содержится в прилегающих к почве слоях воздуха [3]. Улучшение экологической обстановки на уровне одного небольшого города позволит отдалить глобальной бедствие, отголоски которого мы встречаем уже сейчас. Проведенное исследование направлено на изучение количества пыли в воздухе в разных районах г. Петрозаводска. Работа проводилась экспериментальным методом в несколько этапов. Изучение количество пыли на территории города Петрозаводска позволило показать, что уровень запыленности не зависит от расстояния до Онежского озера и от высоты над поверхностью. Распределение пыли связано с направлением ветров, архитектурой зданий, а также наличием зеленых насаждений. Так, показатели запыленности на территории скверов в городе в 4—5 раз меньше, чем среднегородской показатель. При исследовании способности двух основных пород зеленых насаждений города (Липа крупнолистная и Тополь гибридный) было установлено, что улавливающие способности данных видов сопоставимы между собой, поэтому их следует рекомендовать в большем количестве высаживать на улицах города для очистки воздуха. Уровень запыленности города Петрозаводска в целом довольно высокий. Требуется реконструкции имеющихся насаждений, а также создание новых парков и скверов. Ввиду отсутствия свободной территории, возможно создание небольших скверов на крышах малоэтажных зданий.

А. О. Иоффе,
Петрозаводский государственный университет
(г. Петрозаводск)
ana.ioffe@gmail.com

ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА

A. O. Ioffe,
Petrozavodsk state university
(Petrozavodsk)

DUST LEVEL DETERMINATION ON THE TERRITORY OF PETROZAVODSK

Green spaces perform aesthetic, sanitary and hygienic functions due to urbanization and increasing intensity of traffic. Planted next to the roadway they protect from noise, dust, smoke and aerosoles. Insulation stands of dense hedgerow or a multilane planting of trees and shrubs are created to protect from dust and exhaust fumes reducing the dust concentration to 10—12 % and 10—15 % respectively, and carbon dioxide — to 8—12 %. Maximum concentration of dust and gases usually is found in air layers adjacent to the soil. Maximum concentration of dust and gases usually is found in air layers adjacent to the soil. Improvement of the environment in a small city will delay the global disaster, the echoes of which we meet now. The paper considers amount of dust in the air in different areas of Petrozavodsk. Research was conducted in several stages. Studies showed that amount of dust in Petrozavodsk does not depend nor on distance to Onego lake nor on the height from the soil surface — Dust disperse depends on wind directions, buildings architecture and on availability of green space. Dust level in urban public gardens is 4—5 times less than medium urban

rate. Research of two main species of urban green spaces (Tilia platyphyllos and Populus hybrida) showed that their capacity entrapment are comparable, so they should be planted in the city to clean the air. Dust level in Petrozavodsk is quite high. Existing green spaces should be reconstructed and new parks should be created in Petrozavodsk. Due to lack of free space it is possible to create small public gardens on roofs of low-rise buildings.

Петрозаводск — небольшой город на северо-западе России, протянувшийся вдоль берега Онежского озера, с населением порядка 270 тыс. чел. и площадью 113 км^2. В последние годы город развивается быстрыми темпами, застраиваются свободные территории, при этом количество зеленых насаждений стабильно сокращается. Существующие посадки деревьев и кустарников не справляются с задержанием пыли из воздуха. В ряде публикаций показана взаимосвязь между запыленностью воздуха и частотой пульмонологических заболеваний (бронхиальная астма) а также распространением опасных для человека бактерий (стафилококки, стрептококки) [4]. Исследование признано показать значимость создания дополнительных зеленых насаждений на территории города. Задымление и запыленность воздуха, частая повторяемость туманов задерживают до 20 % солнечной радиации (в сильно загрязненных районах — до 50 %) [5]. Многолетние исследования выявили важную роль растений в улучшении состояния атмосферного воздуха, микроклимата городской среды, в сфере защиты урбаносреды от отрицательных антропогенных факторов, в обеспечении горожан рекреационными территориями (Краснощекова, 1973; Кулагин, 1974; Тарабин, 1974; Илькун, 1978; Антипов, 1979; Гудериан, 1979; Николаевский, 1979; Сергейчик, 1985). Пыль, газы и пары в атмосферном воздухе способствуют потере привлекательного внешнего вида строительных сооружений, а также их постепенному разрушению [6]. Зеленые насаждения задерживают до 60—70 % пыли, находящейся в воздухе. Большая часть пыли оседает на поверхности листьев, ветвей, стволов деревьев и кустарников, задерживается травостоем, поэтому ее содержание в насаждениях в 2—3 раза ниже, чем на не озелененной территории (Машинский, Залогина, 1978; Кольцов, 1995; Машинский, 1996; Неверова, 2002; Неверова, Колмогорова, 2003). Обязательным компонентом пыли, и уличной, и домашней, являются грибы. Было выяснено, что они вызываю у людей аллергии, а также сочетаются с бронхиальной астмой, с хроническим бронхитом, с заболеваниями органов пищеварения. Из анамнеза больных выявлялись частые простудные заболевания. Все это также может быть действиями грибов.

Целью исследований являлось выявление количества пыли в воздухе в разных микрорайонах города в связи с удаленностью от акватории Онежского озера и расположением относительно зеленых насаждений.

Работа проводилась в два этапа. На первом этапе были установлены пылеулавливающие хлопчатобумажные материалы размером (10 × 10) см сроком на 10 дней. Расположение объектов исследований на территории города приведено на рис. 1.

Полученные результаты наглядно показывают запыленность основных районов территории города. Количество пыли в воздухе, как выяснилось, не зависит от удаленности от поверхности озера; так, на расстоянии до 5 км уровень пыли сопоставим с ее количеством на расстоянии 420 м от акватории. Мини-

мальное количество пыли содержалось в воздухе сквера по ул. Андропова и Энгельса с удаленностью от озера 0,94 км, максимальное — на удаленности 1,8 км от озера по ул. Ленина. Принимая за 100 % показатель запыленности воздуха сквера, было установлено, что уровень пыли по городу в среднем превышает контрольный в 3—5 раз. Расстояние до объектов озеленения также не существенно не влияет. Так, в микрорайоне Древлянка рядом с объектом озеленения и бульваром Интернационалистов уровень пыли составил 370 % от контроля, а на расстоянии 10 м рядом с пр. Ленина — 340 %. Таким образом, запыленность воздуха связана в большей степени с наличием крупных транспортных магистралей и типом озеленения.

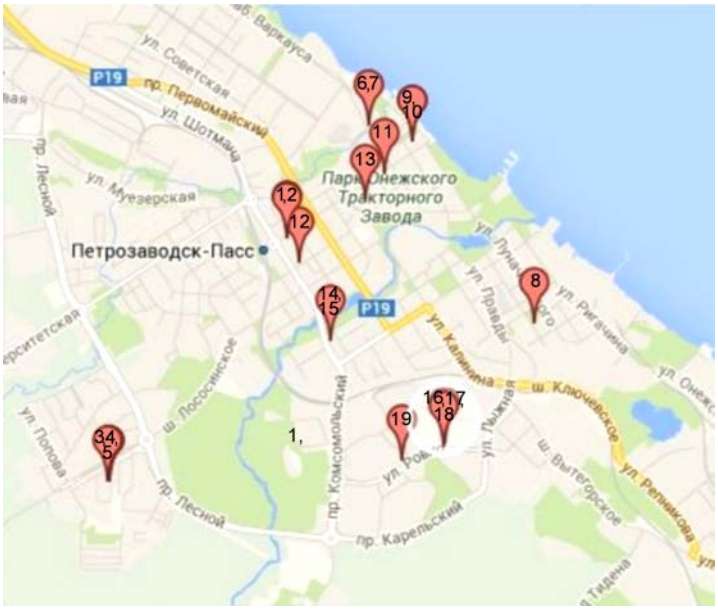


Рис. 1. Расположение объектов исследования

Сравнивая показатели запыленности по микрорайонам города, было выяснено, что наиболее запыленными являются микрорайоны Кукковка, Зарека и пр. Ленина вблизи железнодорожного вокзала (рис. 2). Выявлена явная зависимость уровня пыли от наличия крупных транспортных потоков.

Была проведена работа по установлению запыленности воздуха по высоте. Объект — жилое здание по ул. Державина. Расстояние от 1 этажа до газонного покрытия (S = 30 м^2) (рис. 3). Расстояние до сквера — 30 м, расстояние до озера 937 м. Проведенные исследования подтверждают выводы ряда авторов, сделанные в других регионах страны, о максимальной запыленности вблизи поверхности почвы. Так, на уровне первого этажа показатель уровня пыли составил 0,083 г. Начиная с 3-го этажа, уровень пыли колебался в пределах от 0,02 до 0,03 г (рис. 3). На распределение пыли по высоте оказывает влияние направление и сила ветровых потоков, расстояние до соседних зданий, а также архитектура самого здания.

На втором этапе проводилось исследование количества пыли, осевшей на листьях. В качестве объекта исследования была выбрана одна из центральных улиц города (пр. А. Невского). Вблизи дороги были отобраны пробы листьев (по 10 шт. с каждой пробной площади) на высоте 1,2—1,6 м. Пробы укладыва-

ются в чистую стеклянную банку с крышкой. Затем было подсчитано количество пыли на 1 см^2 листьев. Места взятия проб отмечались на карте микрорайона. Каждая проба взвешивалась, затем пробы тщательно промывались и высушивались, после чего было проведено повторное взвешивание.

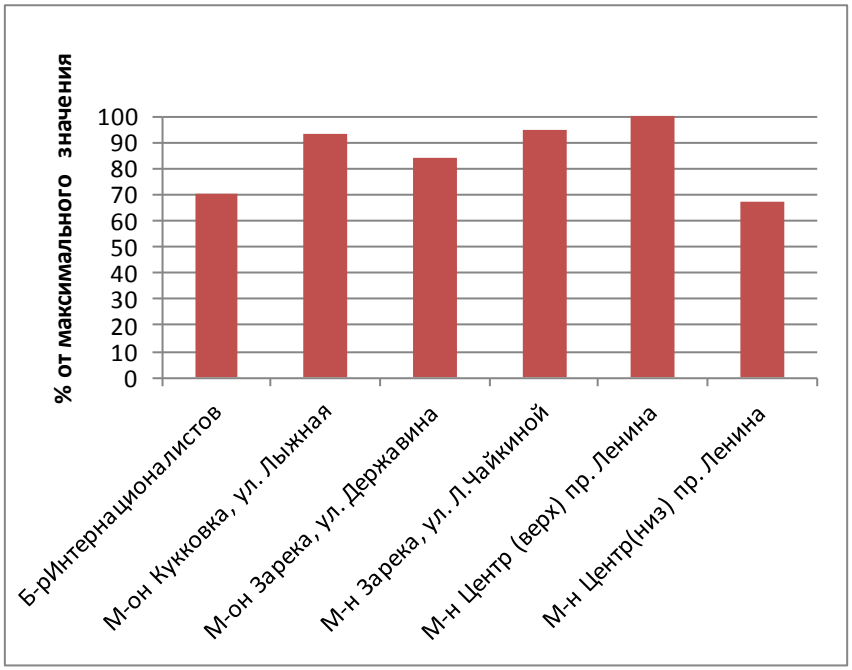


Рис. 2. Распределение показателей уровня пыли в микрорайонах города



Рис. 3. Изменение количества пыли по высоте

Для определения поверхности обмытых листьев берут 5 листочков, лучше разных по размеру, обводят каждый из них на бумаге. Затем вырезают по контуру и взвешивают вырезанные проекции листа. Из той же бумаги вырезают квадрат (10 × 10) см и взвешивают его. Рассчитывают поверхность обмытых листьев по формуле:

$$S = (М1 \cdot П1)/5 \cdot М2 \text{ (дм}^2\text{)},$$

где М1 — масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев; М2 — масса 1 дм^2 бумаги; П1 — количество обмытых листьев.

На перекрестке пр. А. Невского — ул. Мерецкова собирательная способность листьев Тополя гибридного составила 0,05899 г/см^2. Рядом с домами № 66—68 собирательная способность листьев этой же породы составила 0,02597 г/см$^{2.}$

На перекрестке пр. А. Невского и ул. Правды собирательная способность листьев Липы крупнолистной составила 0,03000 г/см^2, на перекрестке с ул. Калинина она составила в среднем для листьев той же породы 0,04407 г/см^2. Перекресток пр. А. Невского — ул. Луначарского. Здесь собирательная способность липы в среднем составила 0,02808 г/см^2. Сквер у собора А. Невского. Липа здесь практически не представлена, и измерялась собирательная способность листьев Тополя гибридного. Она в среднем составила 0,04760 г/см^2. У дома № 16 собирательная способность листьев Липы крупнолистной в среднем составила 0,039565г/см^2. Выше по пр. А. Невского, 48, в основном преобладал в линейных посадках Тополь гибридный. Их собирательная способность листьев у дома 48 составила 0,04237г/см^2 дома № 60 0,03211г/см^2 и у дома № 64 — 0,05467г/см^2. В сквере на перекрестке пр. А. Невского — ул. Калинина были представлены в линейных посадках Липа крупнолистная и Тополь гибридный. Их собирательная способность листьев в среднем составила соответственно 0,027 и 0,01571 г/см^2. Вверху пр. А. Невского рядом с домом № 10 собирательная способность листьев Липы крупнолистной в среднем составила 0,06519 г/см^2, Тополя гибридного 0,03340 г/см^2. Пр. А. Невского 20. Собирательная способность листьев Липы крупнолистной в среднем составила 0,03997 г/см^2, для Тополя гибридного 0,03530 г/см^2. Всего по проспекту средняя улавливающая способность листьев Тополя гибридного составила 0,03845 г/см^2, в то время как улавливающая способность листьев липы крупнолистной — 0,03774 г/см^2. Значения сопоставимы между собой, поэтому при озеленении города стоит отдавать предпочтения обоим видам. При анализе точек с одновременно двумя видами насаждений (Липа крупнолистная и Тополь гибридный), улавливающая способность листьев Липы крупнолистной выше, чем Тополя гибридного. Минимальное количество пыли было зафиксировано на расстоянии 1,5 км от озера на листьях тополя гибридного. Максимальное количество пыли зафиксировано на расстоянии 1,9 км на листьях Тополя гибридного и на расстоянии 0,47 км от озера на листьях Липы крупнолистной. Распределение пыли по всей длине улицы неравномерно. Это связано с пересекающимися транспортными магистралями, наличием светофоров, задерживающих потоки машин, типом насаждений (рядовая посадка, сквер).

Заключение. При исследовании уровня запыленности в зависимости от удаленности от озера было выяснено, что расстояние от акватории не оказывает влияния. Минимальные показатели пыли наблюдаются на территории парков и скверов города. Средний уровень пыли по городу превышает уровень пыли в скверах в 3—5 раз. Также запыленность воздуха связана с наличием крупных транспортных магистралей и типом озеленения (рядовая посадка, группы насаждений, скверы).

При выявлении распределения пыли по высоте было выяснено, что начиная с высоты 6—7 м от уровня земли величина запыленности существенно не изменяется и колеблется в небольших пределах. На распределение пыли по вы-

соте оказывает влияние направление и сила ветровых потоков, расстояние до соседних зданий, а также архитектура самого здания. Средняя улавливающая способность листьев Тополя гибридного составила 0,03845 г/см^2, в то время как улавливающая способность листьев липы крупнолистной — 0,03774 г/см^2. Значения сопоставимы между собой, поэтому при озеленении города стоит отдавать предпочтения обоим видам

Библиографический список

1. **Бакутис, В. Э.** Инженерное благоустройство городских территорий [Текст] / В. Э. Бакутис, В. А. Горохов, Л. Б. Лунц, О. С. Расторгуев. — Москва : Стройиздат, 1979. — 239 с.

2. **Ерохина, В. И.** Озеленение населенных мест [Текст] / В. И. Ерохина [и др.] ; под ред. В. И. Ерохиной. — Москва : Стройиздат, 1987. — 480 с.

3. **Филатова, Н. В.** Размещение кустарников в придорожных объектах озеленения с учетом закономерностей пылеосаждения [Текст] / Н. В. Филатова, А. В. Терешкин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. — 2010. — № 7. — С. 45—47.

4. **Таха, Т. В.** Рациональный выбор антибиотикотерапии при пиодермиях [Текст] / Т. В. Таха, Д. К. Нажмутдинова — Москва : РМЖ Независимое издание для практикующих врачей.

5. **Бухарина, И. Л.** Характеристика природно-климатических условий г. Ижевска [Текст] / И. Л. Бухарина, Т. М. Поварницына, К. Е. Ведерников. — Ижевск, 2007.

6. **Масленникова, А. А.** О влиянии атмосферных загрязнений на состояние строительных сооружений [Электронный ресурс] / А. А. Масленникова, Т. Б. Голубева. — Режим доступа: http://www.rae.ru/forum2012/247/951. — Загл. с экрана.

УДК 630

В статье приведен анализ флоры музея-заповедника, исторически создававшегося как усадьба. Специфические особенности данного участка в его рекреационной нагрузке, обширных скальных образованиях, а также историческая составляющая.

Д. Н. Кириенкова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
kakavocka@mail.ru

АНАЛИЗ ФЛОРЫ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «МОНРЕПО» (Г. ВЫБОРГ)

D. N. Kirienkova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE ANALYSIS OF FLORA OF THE MEMORIAL ESTATE «MONREPO»

The analysis of flora of the memorial estate which was historically created as the estate is provided in article. Specific features of this site in its recreational loading, extensive rocky educations, and as a historical component.

Флору усадеб и музеев-заповедников можно рассматривать с разных точек зрения: как один из аспектов привлечения посетителей, как уникальные растительные сообщества, образовавшиеся на данной территории. Усадьбы и музеи-заповедники отличаются от большинства парков тем, что изначально, в момент их планирования и строительства, не была предусмотрена столь серьезная антропогенная нагрузка, которую они получают в наши дни, поскольку эти места являлись личными резиденциями. Так же там мы можем встретить редкие или растения-интродуценты, поскольку коллекционирование их являлось своего рода хобби.

На территории парков и музеев-заповедников флора выполняет не только функцию биоразнообразия, так же она может привлекать посетителей. Редкие, красивоцветущие, ароматные и лекарственные растения вызывают интерес у человека. Так же на территории парков могут встречаться и ядовитые растения, о чем следует помнить.

На территории музея-заповедника «Монрепо» нами было выявлено 508 видов сосудистых растений из 88 семейств и 286 родов (табл. 1).

Анализ систематической структуры флоры показывает, что она соответствует флорам бореально-умеренного типа Голарктики (Толмачев, 1974), для которых характерно лидирующее положение трех семейств — сложноцветных, злаковых и осоковых.

Как мы видим из табл. 2, на территории музея-заповедника «Монрепо» преобладают лесные и сорно-рудеральные виды. Это объясняется тем, что к территории музея прилегает обширный лесной массив, а также на территории самого заповедника преобладающими являются земли покрытые лесом (около

50 % от всей площади). Лесные виды представлены сосной обыкновенной, елью европейской, линнеей северной, чиной весенней и др.

Таблица 1. Анализ ведущих семейств

Название семейства	Кол-во видов	% (от общего количества всех видов)
Сем. Злаковые (*Poaceae*)	43	8,5
Сем. Сложноцветные (*Asteráceae*)	42	8,3
Сем. Розовые (*Rosáceae*)	35	6,9
Сем. Осоковые (*Cyperáceae*)	31	6,1
Сем. Крестоцветные (*Brassicaceae*)	23	4,5
Сем. Гвоздичные (*Caryophylláceae*) Сем. Бобовые (*Fabaceae*)	19	3,7
Сем. Лютиковые (*Ranunculáceae*)	17	3,3
Сем. Гречишные (*Polygonaceae*)	16	3,1
Сем. Губоцветные (*Lamiáceae*) Сем. Норичниковые (*Scrophulariáceae*)	14	2,8
Сем. Зонтичные (*Apiáceae*)	13	2,6
Всего	286 (56,3 %)	49,8

Таблица 2. Распределение видов по эколого-ценотическим группам

Эколого-ценотическая группа / Встречаемость	Сорно-рудеральная	Болотная	Прибрежно-водная	Скальная	Лесная	Луговая
Очень редко	8	5	10	—	3	1
Довольно редко	26	13	14	7	28	6
Редко	11	3	7	—	13	6
Часто	19	33	13	2	32	19
Довольно часто	28	22	9	—	18	9
Очень часто	13	19	5	—	27	16
Количество видов по группам ЭЦГ	105	95	58	9	121	57

Парк является местом посещения туристами и отдыхающими, на территории есть косимые и некосимые луга (35 % площади) — все эти территории испытывают на себе существенную антропогенную нагрузку. Вследствие этого в составе растительных сообществ парка широко представлены сорно-рудеральные виды растений (например: сныть обыкновенная, лопух паутинистый, полынь обыкновенная) и луговые (донник белый, лютик ползучий, лапчатка гусиная).

Стоит отметить, что «Монрепо» — это скальный пейзажный парк, находящийся на берегу бухты «Защитная», поэтому там присутствует скальная растительность (около 7 % площади занято скальными образованиями) в составе флоры этих сообществ присутствуют: лук угловатый, костенец северный, многоножка обыкновенная. На побережье, а также непосредственно на территории бухты «Защитная» на мелководье сформировалась прибрежно-водная растительность (она занимает около 8 % площади), в составе этих сообществ принимают участие следующие виды: плушник озерный, рдест нитевидный, ежеголовник

прямой и др. Необходимо отметить, что в составе каждого типа растительности встречаются редкие, охраняемые виды, а также лекарственные и ядовитые.

В результате анализа жизненных форм музея-заповедника «Монрепо» выявлено преобладание травянистых многолетников, которые участвуют в составе травяно-кустарничкового яруса всех растительных сообществ на территории заповедника.

Характерной особенностью парка является его сильная расчлененность рельефа и наличие скальных образований, вследствие чего представлен целый ряд разнообразных условий, что в свою очередь, определяет разнообразие эколого-ценотических групп. На скальных породах, местами, почвы достаточно маломощные, что затрудняет заглубление корней деревьев и кустарников. В связи с этим в ряде случаев наблюдается поверхностная корневая система. Уплотнение почвы вследствие высокой антропогенной нагрузки ведет к заселению территорий сорно-рудеральными видами растений, которую составляет группа травянистых многолетников и однолетников.

Таблица 3. Жизненные формы в составе флоры музея-заповедника «Монрепо»

Жизненная форма	Количество видов	%
Деревья	38	7,5
Кустарники	39	7,7
Кустарнички	13	2,6
Многолетние лианы	4	0,8
Травянистые многолетники	319	62,8
Травянистые однолетники	53	10,4
Травянистые одно-, двулетники	16	3,1
Травянистые двулетники	26	5,1

По результатам анализа флоры музея-заповедника «Монрепо» можно дать следующие рекомендации:

- Составление и проведение экологических экскурсий на территории музея-заповедника с целью просвещения посетителей, школьников и туристов о флоре парковой части, так как помимо интродуцентов и красивоцветущих растений в ее составе есть редкие и охраняемые виды, которые подлежат сохранению, а также встречаются и ядовитые.
- Сохранение и защита охраняемых видов (вместе с их фитоценозами), так как некоторые из них редки не только в Лен. области или на северо-западе, но и занесены в Красную книгу.

Библиографический список

1. **Толмачев, А. И.** Введение в географию растений [Текст] / А. И. Толмачев. — Ленинград : Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. — 244 с.

2. **Титов, Ю. В.** Растительность поймы реки Таз [Текст] / Ю. В. Титов, А. Ф. Потокин. — Сургут : Изд-во СурГу, 2001. — 141 с.

УДК 630

Выделение парцелл позволяет установить связи между составом и состоянием подроста, характеристиками нижних ярусов растительности и почвы, а также материнского полога леса. Изучение лесных фитоценозов на парцеллярном уровне поможет обеспечить более обоснованное назначение необходимых лесохозяйственных мероприятий.

О. А. Ковалева, **А. А. Кудинов**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
zubkova.fta@gmail.com

СТУКТУРА ПОДРОСТА ЕЛИ НА ПАРЦЕЛЛЯРНОМ УРОВНЕ ПОД ПОЛОГОМ ЕЛЬНИКОВ

O. A. Kovaleva, **A. A. Kudinov**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

STRUCTURE OF STADDLE OF SPRUCE AT A PARCEL´S LEVEL UNDER THE CANOPY OF SPRUCE STAND

Select parcels determine relations between features of staddle, growing on different layers plants, soil and forest stand. Studying the forest communities at a parcel´s level can give more informed assignments of necessary forestry arrangements.

При рассмотрении лесного сообщества как системы взаимосвязанных и влияющих друг на друга компонентов живой и неживой природы, необходимо изучить структуру этой системы, внутренние связи в ней, а так же уделить внимание каждому элементу в отдельности. Обычно структуру лесного фитоценоза изучают в вертикальном и горизонтальном направлении, основную единицу последнего определяя как парцеллу. Границы парцелл чаще всего прослеживаются по количеству деревьев, высоте и густоте ярусов, породному составу, а так же по границам распространения видов живого напочвенного покрова. Переходы между парцеллами, как правило, являются постепенными, хотя встречаются и резкие.

Выделяя парцеллы в конкретном типе леса, можно столкнуться с большой дифференциацией их по характеристикам, и в то же время можно найти однородные парцеллы в разных типах леса. Это показывает, что для того, чтобы понять процессы и взаимосвязи, действующие внутри биогеоценоза, правильно спроектировать лесохозяйственные мероприятия, важно, в том числе, проводить исследования и на парцеллярном уровне.

Изучение парцеллярной структуры под пологом леса проводилось в 2011—2012 гг. в ельнике кисличнике и ельнике черничнике на территории экологического стационара, расположенного в Лисинском участковом лесничестве Ленинградской области на трех секциях А, Б и В.

Для выявления границ парцелл было проведено геоботаническое обследование данных объектов по квадратам размером (5 × 5) м, по комплексу показателей были обособлены парцеллы разного размера.

Всего в изученных ельниках было выделено 85 парцелл, 24 из которых встречаются одновременно на всех пробных площадях. Еще 18 разновидностей парцелл было зафиксировано на двух пробных площадях. Оставшиеся 43 парцеллы были выявлены только на какой-либо одной пробной площади. Кроме этого было выделено несколько производных парцелл, представленных ветровальными воронками и парцеллами в окнах.

В целом по данным обследования было выделено 12 коренных парцелл (табл. 1), от которых может образовываться значительное количество производных (в данном случае — 85).

Таблица 1. Численность, встречаемость и состав подроста ели на коренных парцеллах

№ п/п	Наименование коренных парцелл	% от общей площади	Численность подроста, экз./га	Состав подроста
1	Елово-зеленомошная	39,9	1432	7Е2Б1Олс, ед. С, Ос, Д
2	Елово-черничная	13,7	625	8Е2Б + Олс, ед. Ос, С
3	Елово-сфагновая	5,4	372	6Е3Б1Олс
4	Елово-злаковая	8,2	305	6Е3Б1Олс, ед. Ос, С
5	Елово-хвощовая	5,3	303	4Е4Б2Олс
6	Елово-щитовниковая	9,1	252	5Е3Б2Олс ед. С, П
7	Елово-брусничная	4,5	243	7Е2Б1Олс
8	Елово-разнотравная	5,3	184	5Е4Б1Олс ед. Ос
9	Елово-мертвопокровная	3,8	178	9Е1Б + Олс ед. С
10	Елово-кисличная	3,2	121	10Е ед. Б, Олс
11	Елово-рябиновая	1,0	40	7Е3Б
12	Елово-березовая	0,4	13	7Е3Б

В процессе исследований так же был обследован и весь подрост методом сплошного перечета. Было выяснено, что характеристики подроста: его структура по высоте, жизнеспособность, фенологическая форма и возраст, тесно связаны с парцеллярной структурой фитоценоза.

Для выявления закономерностей роста и развития подроста ели на каждой из выделенных парцелл использовались методы пространственного анализа, реализованные в программах WinGis и MapInfo. Это дало возможность определить все качественные и количественные характеристики подроста, подлеска, а также древостоя, относительно конкретной парцеллы. В свою очередь, эти данные послужили отправной точкой к изучению особенностей фитоценоза на различных парцеллах.

По итогам исследований выявлено, что парцеллярная структура лесных биогеоценозов оказывает существенное влияние на численность подроста, его встречаемость, состояние и другие характеристики. Наибольшее количество жизнеспособного подроста отмечено в елово-рябиновой и елово-березовой коренных парцеллах (98 и 100 % соответственно), что, вероятно, обусловлено защитным влиянием лиственных пород на еловый подрост (табл. 2).

Наименьшее количество жизнеспособного подроста ели было установлено в елово-сфагновых и елово-хвощевых парцеллах, что может быть следствием избыточного увлажнения, индикатором которого является произрастание на парецеллах сфагнума и хвоща.

Таблица 2. Связь между парцеллярной структурой фитоценоза и состоянием подроста ели

№ п/п	Наименование коренных парцелл	Распределение подроста ели по состоянию						
		жизнеспособный		нежизнеспособный		сухой		всего без сухого
		экз./га	%	экз./га	%	экз./га	%	экз./га
1	Елово-зеленомошная	1089	76	313	22	30	2	1432
2	Елово-черничная	503	80	113	18	9	1	625
3	Елово-сфагновая	244	66	116	31	12	3	372
4	Елово-злаковая	245	80	58	19	2	1	305
5	Елово-хвощовая	205	68	85	28	13	4	303
6	Елово-щитовниковая	189	75	59	23	4	2	252
7	Елово-брусничная	181	74	58	24	4	2	243
8	Елово-разнотравная	147	80	35	19	2	1	184
9	Елово-мертвопокровная	148	83	29	16	1	1	178
10	Елово-кисличная	96	79	21	17	4	3	121
11	Елово-рябиновая	39	98	1	3	0	0	40
12	Елово-березовая	13	100	0	0	0	0	13
	Всего	3099	75	888	21	81	4	4086

Из всего сказанного выше следует, что парцеллярная структура может оказывать влияние на успешность естественного возобновления под пологом леса. Оптимальные условия складываются в елово-зеленомошной и елово-черничных парцеллах. Так же результаты подобных исследований могут иметь большое значение при проектировании лесовосстановительных работ на вырубках после изучения их парцеллярной структуры.

Библиографический список

1. **Грязькин, А. В.** Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России [Текст] / А. В. Грязькин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2001. — 188 с.

2. **Дылис, Н. В.** Структура лесного биогеоценоза [Текст] / Н. В. Дылис. — Москва : Наука, 1969. — 55 с.

3. **Смертин, В. Н.** Особенности парцеллярной структуры фитоценозов в условиях интенсивной рекреации [Текст] / В. Н. Смертин, А. В. Грязькин // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. — 2008. — № 5. — С. 43—51.

УДК 630

Целью данного проекта является совершенствование методов учета лесных ресурсов. В проекте рассмотрены 4 метода таксации делянок — сплошной перечет, ленточный перечет, круговыми площадками постоянного радиуса и таксация методом реласкопических площадок.

Особое внимание в проекте уделяется таксация делянок методом реласкопических площадок. Данный способ позволяет быстро и качественно снять показатели насаждения, при этом снизить трудозатраты и повысить производительность труда. В работе проведен экономический расчет реконструкции производства и определен срок окупаемости проекта.

А. П. Козлова, **В. Д. Бузут**, **Д. С. Феднёв**,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

ПОДГОТОВКА ЛЕСОСЕЧНОГО ФОНДА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ТАКСЦИИ

A. P. Kozlova, **V. D. Buzut**, **D. S. Fednev**,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

PREPARATION OF FOREST FUND ON THE BASIS OF INNOVATIVE METHODS OF TAXATION

The aim of this project is to improve the accounting methods of the forest resources. The project includes 4 method of taxation of plots — solid are very rare, belt are very rare, circular platforms constant radius and valuation method of area sites.

Special attention pays to plots valuation by method of sites. This method allows you quickly and efficiently remove indicators plantations, reduce labor costs and increase productivity. In work the economical calculation of production reconstruction and defined period of recoupment of the project.

Заготовка древесины является одним из основных видов лесопользования. Необходимо обеспечить лесозаготовителей (арендаторов лесного фонда) требуемыми объемами подготовленного лесосечного фонда.

Ежегодно в Республике Коми заготавливается около 7млн $м^3$ древесины. Для этой цели необходимо отводить каждый год 700 00 га лесосек — это огромные объемы специализированной работы. Разрабатываемый проект направлен на совершенствование этой работы.

При таксации лесосек данные площадки (рис. 1) закладываются по всей площади делянок равномерно по визирам. Чтобы обеспечить необходимую точность таксации, число реласкопических площадок зависит от площади лесосеки. Число площадок в неоднородных и расстроенных насаждениях увеличивается на 20 %.

Число визиров, на которых должны располагаться указанные площадки, зависит от ширины лесосеки. Внутренние визиры должны быть расположены примерно на равном расстоянии один от другого. Расстояние между центрами площадок предварительно рассчитывается по абрису делянки делением протяженности продольных граничных и внутренних визиров на число площадок. Полученный результат от деления округляют до 10 м.

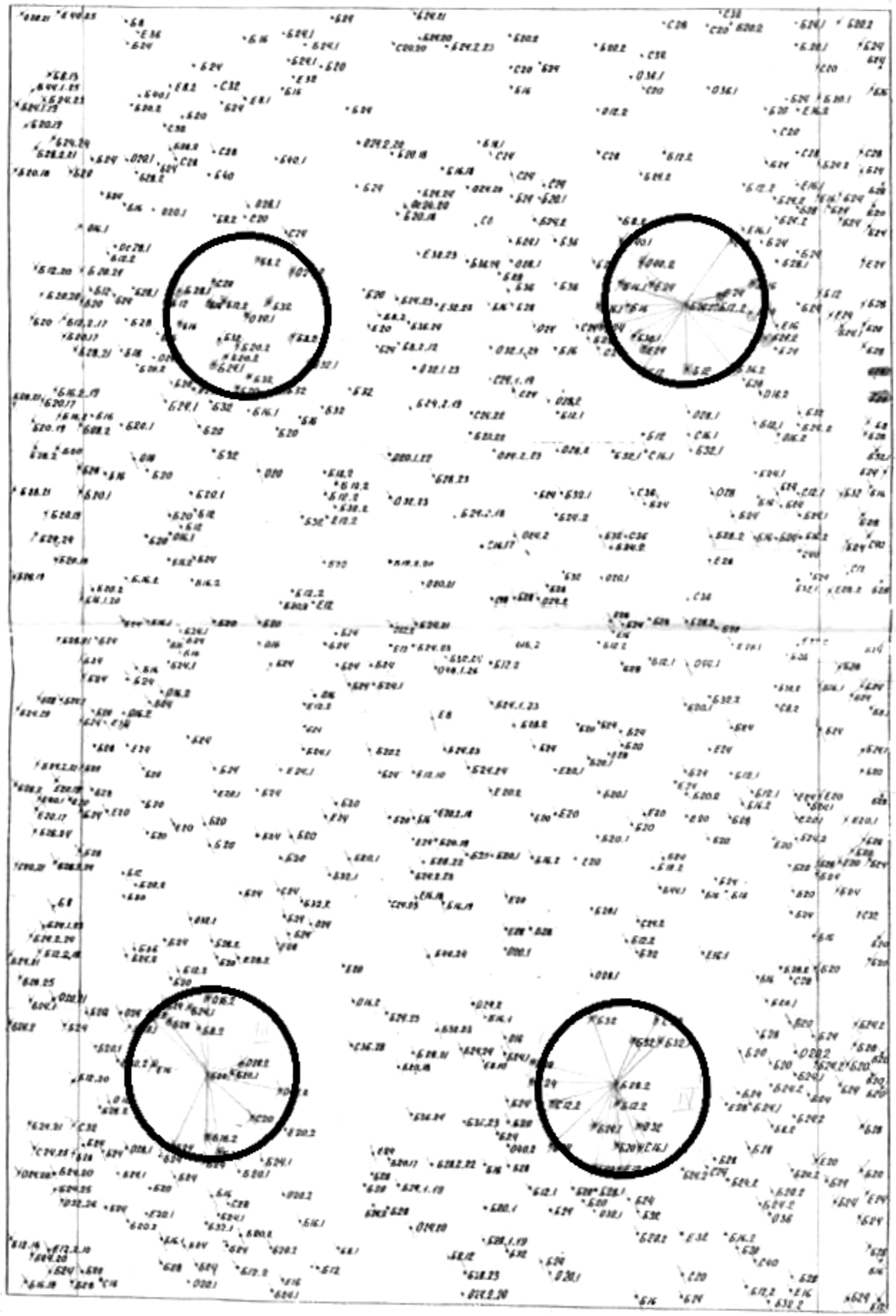


Рис. 1. План делянки, таксируемый реласкопическим методом

Центры площадок в натуре отмечаются кольями высотой 0,7 м, при этом на верхней части, на стороне, повернутой против хода движения, указывается номер реласкопической площадки.

Для определения процентов выхода деловой древесины на реласкопических площадках производится учет деревьев по породам с разделением их на категории технической годности (рис. 2). На каждой нечетной площадке выбирается по породам одно среднее по толщине дерево. У этих деревьев измеряют диаметр на высоте груди с округлением до 1 см.

Для определения средней высоты производятся выборочные измерения диаметров и высот деревьев по породам.

Показатели	Выход сортиментов									
	Из деловых стволов				дрова			отходы		
13	крупной 14	средней 15	мелкой 16	итого 17	Из деловых 18	Из дровяных 19	итого 20	Из деловых 21	Из дровяных 22	итого 23
Выход сортиментов, %	7	50	8	65	20	5	X	10	10	X
Запас, м³	91,7	655	104,8	851	262	65,5	X	131	131	X
Цена, руб./м³	73,83	67,39	33,7	X						
Стоимость, руб.	6774,2	44140,45	3531,76	56246,41						

Рис. 2. Ведомость материально-денежной оценки делянки, протаксированной реласкопическими площадками

С целью пропаганды и производственного внедрения метода реласкопических площадок целесообразно сравнение его с другими несплошными методами таксации (ленточный, круговыми площадками постоянного радиуса). Метод реализуется группой 2—3 человека.

Вывод. Исследована возможность повышения качества таксации лесосек за более короткий срок для предоставления информации арендатору, т. е. определение запасов, товарной структуры и таксовой стоимости древесины на корню.

УДК 630

В статье приводятся результаты оценки генетической структуры и разнообразия культуры лиственниц с использованием наиболее эффективных маркеров для лиственниц. Работа выполнена на культурах с мыса Плоский в Ленинградской области.

М. В. Лебедева,
Санкт-Петербургский государственный университет;
Всероссийский научно-исследовательский институт
растениеводства им. Н. И. Вавилова РАСХН
(г. Санкт-Петербург)
marilistik@mail.ru

МЕТОДЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ВИДОВ ЛИСТВЕННИЦ И ИХ ГИБРИДОВ С ПОМОЩЬЮ МАРКЕРОВ ОРГАНЕЛЬНОЙ И ЯДЕРНОЙ ДНК

M. V. Lebedeva,
Saint-Petersburg State University;
N. I. Vavilov Research Institute of Plant Industry
(Saint-Petersburg)

METHODS OF DIFFERENTIATION LARCH SPECIES AND THEIS HYBRIDS WITH MARKERS OF CYTOPLASMIC AND NUCLEAR DNA

In this study genetic structure and variation of one larch culture were assessed with the most effective markers for larches. The research has been done on the cultures from cape Pliskii in Leningrad region.

Дифференциация видов лиственниц по морфологическим признакам не всегда надежна. Наибольшие затруднения возникают при определении гибридных экземпляров. Разные виды лиственниц легко гибридизируют между собой, образуя комбинации родительских признаков. Кроме того, морфологические признаки, даже важные для определения, могут сильно варьировать. Решение данной проблемы возможно при использовании методов молекулярного маркирования.

Целью данной работы являлось сравнение двух методов молекулярного маркирования на примере лесных культур лиственницы в Ленинградской области.

Объектом данного исследования являлись лесные культуры лиственниц на мысе Плоский (Выборгский район) и их естественное возобновление. Материал был собран на трех пробных площадях. Всего было проанализировано 24 дерева. Первая пробная площадь (L1—L6) представлена аллейной посадкой лиственниц, созданная приблизительно в 30-е годы прошлого века. Вторая площадь (L7—L19) представлена насаждением естественного происхождения, сформировавшимся из семян деревьев с первой площади. Третья площадь (L20—L24) представлена обособленным участком культур лиственницы, находящимся в километре от первых двух площадок. Данная площадь заложена в тридцатые годы прошлого столетия.

Первый использованный метод — маркирование органельной ДНК. У лиственниц в большинстве случаев хлоропластный геном (хлДНК) наследуется по отцовской линии, а митохондриальный (мтДНК) — по материнской (DeVernoetal, 1993; Szmidetal, 1987). Сочетания хлоропластных и митохондриальных маркеров являются видоспецифичными и могут использоваться для идентификации видов и межвидовых гибридов, так как дают возможность распознать генетический материал обоих родителей (Achereetal, 2004). Проанализированы нуклеотидные замены, выявляемые в сайтах рестрикции (CAPS-маркеры). Для исследуемых лиственниц удалось подобрать 4 полиморфных маркера (табл. 1).

Таблица 1. Маркеры мтДНК и хпДНК, использованные в работе для видовой идентификации лиственниц

Хлоропластные маркеры			**Митохондриальные маркеры**		
Ген	Источник последовательности праймеров	SNP/рестриктаза	Ген	Источник последовательности праймеров	SNP/рестриктаза
RbcL	Petit et al., 1998	***1381/SspI**	nad3	Gros-Louis et al., 2005	***268/ BstMB I**
Межгенный-спейсер trnT-trnL	Taberlet et al., 1991	***1017/ Tru 9 I**			
Межгенный-спейсер trnL-trnF	Taberlet et al., 1991	**985/Bpu14 I** (Gros-Louis et al., 2005)			

* CAPS-маркер разработан в данном исследовании.

Помимо маркеров, приведенных в табл. 1, использовался маркер мтДНК — фрагмент *f13* (Achereetal., 2004), который позволяет идентифицировать *L. decidua*.

Второй метод связан с разделением лиственниц на кластеры по результатам анализа частот распределения аллелей ядерной ДНК. Разные популяции должны иметь разные соотношения частот аллелей. В качестве маркера аллелей можно использовать полиморфизм микросателлитных (SSR, single sequence repeat) локусов. Микросателлиты — короткие тандемные повторы длиной 2—9 п.н. Являются эффективными молекулярными маркерами благодаря высокому полиморфизму и кодоминантному характеру наследования.

Таблица 2. Микросателлитные маркеры, использованные в работе

Название микросателлитного локуса	**Мотив**	**Ожидаемая длина фрагмента, bp**	**Литературный источник праймеров**
bcLK189	$(AG)_{17}AT(AG)_6$	142—172	Isoda; Watanabe, 2006
Ldl101	$(AC)_{12}$	179—215	Wagner, 2012
bcLK263	$(TC)_{20}$	185—259	Isoda; Watanabe, 2006

Точный размер амплифицированных фрагментов оценивался методом капиллярного гель-электрофореза на станции QI Axcel System Capillary Electrophoresis (Qiagen). Для работы использовался набор реагентов QI Axcel DNA High Resolution Kit. Длина фрагментов оценивалась с помощью стандартного маркера QX Size Marker 15bp/500bp. Генетическое разнообразие анализировалось в программе Structure 2.2 по методу, предложенному Evannoetal, 2005.

Результаты и выводы. По результатам анализа маркеров органельной ДНК (табл. 3) следует, что на первой, «родительской», площадке идентифицированы три дерева, которые с уверенностью можно отнести к *L. decidua* (L1, L2, L3), два гибрида между *L. sibirica* и *L. archangelica* (L4 и L5) и гибрид между *L. deciduas* и *L. archangelica* (L6).

Таблица 3. Результаты молекулярного маркирования органельной ДНК

Номер образца	Хлоропластные маркеры							Митохондриальные маркеры			
	trnL-trnF/Bpu14I		trnT-trnL/Tru9I		rbcL/Ssp1		*вид	nad3/Mbo1 (Bstmb1)		*f13*	*вид
	985	603	830	690	1380	765		150	75	+/–	
L1	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L2	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L3	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L4	1	0	1	0	0	1	sib	1	0	+	arc
L5	1	0	1	0	0	1	sib	1	0	+	arc
L6	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	+	arc
L7	0	1	1	0	1	0	**	1	0	+	arc
L8	0	1	1	0	1	0	**	1	0	–	dec
L9	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L10	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L11	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L12	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L13	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L14	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L15	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L16	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L17	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L18	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L19	0	1	0	1	1	0	dec	1	0	–	dec
L20	1	0	1	0	0	1	sib	0	1	+	sib
L21	1	0	1	0	0	1	sib	0	1	+	sib
L22	1	0	1	0	0	1	sib	0	1	+	sib
L23	1	0	1	0	0	1	sib	0	1	+	sib
L24	1	0	1	0	0	1	sib	0	1	+	sib
***L.decidua	0	1	0	1	1	0		1	0	–	
L. archangelica	0	1	1	0	0	1		1	0	+	
***L. sibirica	1	0	1	0	0	1		0	1	+	

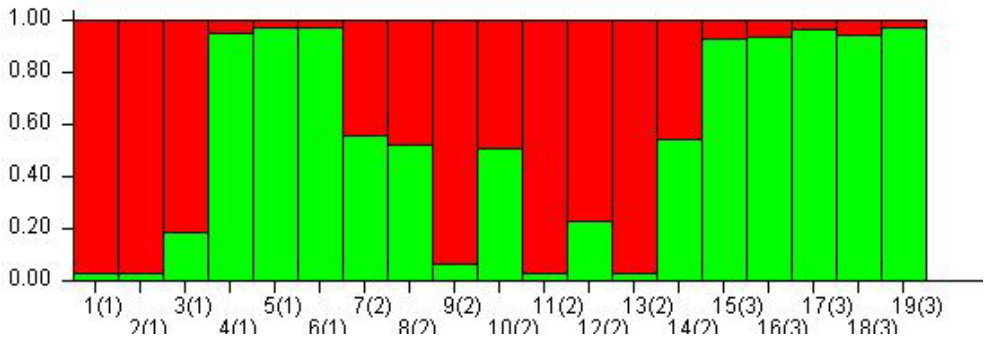
* Видовая принадлежность лиственницы по совокупности маркеров (dec — *L. decidua*, sib — *L. sibirica*, arc — *L. archangelica*).

** Образцы, у которых выявлены маркеры, характерные для разных видов.

*** Образцы, чья видовая принадлежность подтверждается видоспецифичным полиморфизмом мтДНК и хпДНК, опубликованным в базе данных NCBI.

На второй площадке, на которой произрастает, вероятно, потомство лиственниц с площадки 1, преобладает *L. decidua*. В выборку попали два дерева (L7 и L8), у которых в хлоропластном геноме выявляются маркеры, характерные для разных видов. В их случае, по-видимому, наблюдается наследование хлоропластов от обоих родителей. Случаи материнского наследования хлоропластов редки, но были описаны в литературе (Szmidetal, 1987). На третьей площадке отмечена только *L. sibirica* (L20—L24).

На рисунке представлены «пропорции смеси» для каждого дерева — вероятность его отнесения к одному из двух кластеров. Номера 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14 по результатам маркирования органельной ДНК были отнесены к *L. decidua* и представляют собой деревья с родительской аллеи и с самосевного участка. Вероятно, именно поэтому они объединяются в один кластер. Номера 14, 15, 16, 17, 18, 19 — *L. sibirica* и поэтому объединяются с номерами 4, 5, 6, несмотря на то, что они не связаны друг с другом. Микросателлитный анализ показал, что по аллелям ядерной ДНК не удается обособить *L. archangelica* от *L. sibirica*, так как их гибриды (L4 и L5) по результатам SSR-анализа идентифицируются как *L. sibirica*.



Генетическое разнообразие лиственниц
на мысе Плоский по результатам SSR-анализа

Маркирование органельной ДНК позволяет достаточно эффективно определить факт гибридизации, тогда как при маркировании ядерного генома это может остаться незамеченным, так как близкородственные виды не имеют качественных отличий по набору аллелей микросателлитных локусов ядерной ДНК, хотя отличаются по частоте встречаемости этих аллелей в популяциях. Но именно результаты маркирования ядерной ДНК показывают, что получилось в результате гибридизации.

Библиографический список

1. Achere V., Faivre P., Rampant L., Paques E., Prat D. Chloroplast and mitochondrial molecular tests identify European Japan eselarch hybrids. TheorAppl Genet. 2004. 108:1643—1649.

2. De Verno LL, Charest PJ, Bonen L. Inheritance of mitochondrial DNA in the conifer *Larix*. TheorAppl Genet. 1993. 86:383—388.

3. Evanno G., Regnaut S., Goudet J., 2005. Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulationstudy // Molecular Ecology. Vol. 14. P. 2611—2620.

4. Isoda K., Watanabe A., 2006. Isolation and characterization of microsatellite loci from Larixkaempferi // Molecular Ecology. Vol. 6. P. 664—666.

5. Szmidt A., Alden T., Hollgren J-E. Paternal inheritance of chloroplast DNA in *Larix*. Plant Mol Biol. 1987. 9:59—647.

6. Taberlet P., Gielly L., Pautou G., Bouvet J. (1991) Universal primers for the amplification of the non-coding regions of chloroplast DNA. Plant MolBiol 17:1105—1109

7. Wagner S., Gerber S., Petit R., 2012. Two highly informative dinucleotide SSR multiplexes for the conifer Larix decidua (European larch) // Molecular Ecology Resources. Vol. 12. P. 717—725.

УДК 630

В статье говориться о селекции, технике гибридизации и особенностях отбора сеянцев рода Ирис (*Iris*).

Д. В. Метелькова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
darya-metelkova@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОДА ИРИС (ÍRIS) В КУЛЬТУРАХ

D. V. Metelkova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

USE THE SORT OF IRIS IN CULTURES

In article telling about selection, equipment of hybridization and features of selection seedlings of the sort of Iris.

Несмотря на то, что история культуры ирисов уходит в глубокую древность, активной целенаправленной селекцией с этим многолетником занимаются менее двухсот лет. Селекционную работу с садовыми ирисами можно разделить на три периода.

Первый период, когда во Франции, Англии и Германии стала активизироваться селекционная работа с этой культурой, приходится на 50—70-е гг. XIX в. Первый период селекционных работ с бородатыми ирисами характеризовался тем, что для селекционных работ из тайников природы были извлечены только четыре вида: ирис германский, и. бледный (*I. pallida*), и. пестрый (*I. variegata*), и. безлистный (*I. aphylla*), клетки которых содержали диплоидный набор хромосом.

Качественно новым в селекции ирисов был конец XIX и начало XX столетия, когда для гибридизации были привлечены ирисы: месопотамский, троянский, кипрский, кашмирский. Большинство азиатских видов ириса, вовлеченных в гибридизацию, имело в ядрах клеток увеличенное количество хромосом и отличалось более крупными цветками, большей высотой цветоносов, а во многих случаях и иным типом их ветвления.

Характерной особенностью третьего периода гибридизационных работ с ирисами, началом которого можно считать 20-е гг. прошлого столетия, является массовость за счет участия широких слоев цветоводов-любителей и колоссальная сортопроизводительность. Большое значение в этом сыграли общества ирисоводов. Первое из них было организовано в 1919 г. в США. Этому обществу по решению одного из Международных конгрессов садоводства было поручено вести регистрацию сортов ириса в мировом масштабе. Начиная с 1929 г., раз в десять лет общество издает сборники («Check List») с перечнем зарегистрированных сортов и их краткой формульной характеристикой. В 1922 г. организо-

вано английское ирисоводческое общество, издавшее более 50 бюллетеней. Оформилось общество любителей ирисов в Италии, где ежегодно во Флоренции проводятся Международные конкурсы по выявлению лучших сортов ириса современной селекции. Возникли такие общества в ФРГ, Японии, Австралии и Новой Зеландии. Широкой популяризации работ с ирисами активно содействовали и периодически проводимые Международные симпозиумы и конгрессы, посвященные культуре этого многолетника: в Париже (1922 г.), Флоренции (1963 г.), Варбурге в ФРГ (1970 г.), Праге (1974 г.). В мае 1978г. французскими цветоводами был организован Интернациональный конгресс и конкурс сортов ирисов в г. Орлеане.

Серьезным стимулом, повышающим активность селекционной работы с ирисами, является хорошо продуманная система поощрения в виде различных медалей, кубков, памятных подарков и других призов, которыми награждаются лучшие из оригинаторов.

Строение цветка ириса. Цветок ириса имеет простой околоцветник из шести лепестковидных долей, расположенных в два яруса. Верхние из них являются внутренними, нижние — наружными долями околоцветника.

У предковых форм ириса в центре цветка располагался столбик пестика. В процессе приспособительной эволюции столбик пестика распался на три желобовидные ветви, что позволило ему принять на себя функцию защиты пыльников от дождя. У отдельных видов ириса значение желобовидных ветвей столбика еще более возросло: они не только защищают пыльники от дождя, но и служат «кладовыми цветка» — здесь нектар и пыльца сохраняются от насекомых, не участвующих в опылении.

В процессе эволюции резко возросла роль наружных долей: они раскрывают и закрывают цветок, их широкие пластинки стали посадочными площадками для насекомых-опылителей.

Еще одна важная деталь: у ирисов первыми при открытии цветка созревают пыльники, а созревание рылец пестиков запаздывает. Только на второй день жизни цветка «язычки» рылец отгибаются книзу и их воспринимающая пыльцу поверхность покрывается мельчайшими капельками жидкости, что говорит о зрелости.

Техника гибридизации. Пыльцу ирисов заготавливают за 2—3 дня до гибридизации из бутонов, готовых к раскрытию. Хранят пыльцу в бюксах или пробирках, закрытых ватной пробкой. В комнатных условиях пыльца ирисов не теряет жизнеспособности 7—8 дней, в эксикаторе над прокаленным хлористым кальцием — 25—30 суток, а в эксикаторе, помещенном в холодильник, два месяца и более. У только что раскрывшегося цветка надламывают или, что лучше, отрезают ножницами наружные доли околоцветника. Делают это осторожно, чтобы не повредить нежных лопастей столбика. Затем пинцетом выщипывают пыльники. На этом изоляция цветка заканчивается. Насекомые-опылители уже не могут нанести приносимую на спинках пыльцу других цветов на рыльце пестика.

Опыляют цветок на следующее утро после удаления пыльников, когда рыльца созреют и слегка отойдут от лопастей столбиков. Полезно опылить рыльца повторно к вечеру того же дня. Пыльцу наносят кисточкой или резиновой пылилкой, можно сделать это и пыльником, взятым с отцовского растения.

В Ленинграде Г. И. Родионенко и Э. А. Бурова пришли к выводу, что наиболее производительны скрещивания, при которых материнский цветок опыляется смесью пыльцы двух-трех сортов. Смесь из пыльцы большего количества сортов снижала эффективность опыления.

Через 1,5—2 месяца после опыления завязи превращаются в коробочки с семенами. В конце августа — начале сентября на широте Москвы семенные коробочки начинают созревать. Желательно срезать созревшие коробочки до растрескивания, так как туда может попасть вода и вызвать загнивание семян; не исключена и потеря семян при уборке.

В годы с сырым и прохладным летом с августа над семенными коробочками полезно навешивать полиэтиленовые мешочки с обрезанными для вентиляции углами. Если семенные коробочки не успевают дозреть до наступления заморозков, можно использовать метод дозаривания, предложенный Г. И. Родионенко. В вазон высаживают годичное звено с цветоносом и коробочками и, привязав цветонос к колышку, переносят вазон в помещение.

Семена ирисов высевают сразу же осенью на гряды, в ящики или горшки. Последние выставляют на снег или в помещение с температурой не более +3…5 °С. Семена бородатых ирисов всходят неравномерно. В первый год после посева обычно всходит не более 25—35 %, поэтому посевные ящики и горшки нужно сохранять два-три года. Взошедшие сеянцы лучше распикировать в гряды, где они остаются до оценки и отбора во время цветения. В условиях Москвы и Ленинграда сеянцы зацветают, как правило, на третий год после появления всходов. Предварительный отбор цветущих сеянцев делают в первый год цветения, на второй год уточняют оценку.

Сеянцы с плохими декоративными и биологическими качествами уничтожают. Если в первом поколении не оказалось сеянцев с желательными признаками, следует отобрать лучшие и провести гибридизацию повторно, используя сорта, имеющие желательные признаки.

Отбор сеянцев. Многолетний опыт подсказывает, что при межвидовых и межсортовых скрещиваниях ирисов следует придерживаться определенных правил. К числу более простых и доступных задач следует отнести: освоение техники скрещиваний, которая в каждом регионе нашей страны имеет особенности; изучение доступного селекционеру ассортимента; выявление сортов и видов наиболее пригодных в качестве материнского и отцовского растений.

Работая с сортами определенной окраски, в каждом конкретном случае следует отобрать группу наиболее совершенных сортов интересующей окраски и среди них материнский сорт. При этом приходится избегать сортов стерильных по материнской линии (последнее можно проверить только личным опытом или установить по имеющейся информации).

Большое облегчение для ирисовода создает возможность отбора удачных растений уже в первом поколении гибридных сеянцев (F_1). В тех случаях, когда селекционер берет на себя более сложные задачи, ему приходится доводить гибридизационный и селективный отбор до F2, F3 и даже до F4. Так, например, известный американский ирисовод Пауль Кук созданию сортов красных и темно-фиолетовых, почти черных, с бархатистыми лепестками (типа 'Sable', 'Sable Night') отдал в общей сложности более 30 лет, так как ему пришлось (особенно

при создании красных) доводить отбор до четвертого поколения с обратными и повторными скрещиваниями между сеянцами и их родителями.

Библиографический список

1. **Родионенко, Г. И.** Ирисы [Текст] / Г. И. Родионенко. — Ленинград : Агропромиздат. Ленинград. отд-ние, 1988. — 156 с.

2. **Агаджанян, И. В.** Касатиковые [Текст] / И. В. Агаджанян // Цветочно-декоративные растения. — Москва : Наука, 1983. — С. 103—111.

3. **Бурова, Э. А.** Биологические особенности и способы размножения ириса гибридного [Текст] / Э. А. Бурова // Интродукция растений и зеленое строительство. — Мн., 1974. — С. 60—69.

4. **Бурова, Э. А.** Культура ирисов [Текст] / Э. А. Бурова // Цветоводство. — 1980. — № 8. — С. 20—21.

5. **Родионенко, Г. И.** Род Iris L. Ирис [Текст] / Г. И. Родионенко // Декоративные травянистые растения. — Ленинград : Наука, 1977. — Т. 1. — С. 225—274.

УДК 630

В данной статье рассматриваются различные правила, описывающие взаимосвязь между высотой, запасом, диаметром и количеством стволов на 1 га — правила 3/2, Рейнеке и Хильми, на примере основных лесообразующих пород. В качестве объектов исследования послужили смешанные и чистые насаждения ели и сосны в Лисинском учебно-опытном лесничестве и Сосновском лесничестве. На основании обработки таблиц хода роста были определены параметры уравнений Уоды, Рейнеке и Хильми. Применение моделей Уоды, Хильми и Рейнеке для данных таблиц хода роста показало высокую точность аппроксимации взаимосвязей между таксационными показателями.

А. А. Михайлова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
nurachka88@rambler.ru

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД НА ОСНОВЕ ПРАВИЛА 3/2 И ЕГО МОДИФИКАЦИЙ

A. A. Mikhailova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

CONIFER TREE STANDS STRUCTURE ANALYSIS ON THE BASE OF 3/2 POWER RULE AND ITS MODIFICATIONS

In the given article three rules describing relationship between tree stands height, standing volume, diameter and number of stems per ha — rules 3/2, Reineke and Hilmy have been considered for the main forest-forming tree species. As an object for research the data on pure and mixed tree stands of Norway spruce and Scots pine in Lisino training and experimental forest and Sosnovsky forest districts were used. On the basis of processing of growth and yield table parameters of the equations Yoda, Reineke and Hilmi were determined and high data approximation accuracy were shown.

Процессы роста растений приводят к увеличению их требований к доступным ресурсам и свободному пространству. Без ухода насаждения имеют тенденцию приближаться к максимальной плотности, измеряемой суммой площадей поперечного сечения или плотностью (числом на единицу площади) растений данных размеров в насаждениях. Максимальная плотность зависит от места, стадии развития насаждения и разновидности деревьев, составляющих древостой. При приближении к максимальной плотности и увеличении размеров растений увеличивается их потребность в свободном пространстве и соответствующих ресурсах для продолжения роста, что приводит к усилению конкурентной борьбы и уменьшению плотности растений, т. е. к так называемой самодифференциации или самоизреживанию.

Объектами исследования послужили смешанные и чистые насаждения ели и сосны Лисинского учебно-опытного лесничества и Сосновского лесничества. Сбор данных проводился путем сплошного перечета деревьев по ступеням толщины расположенных на пробной площади. Кроме того, проводились заме-

ры высот деревьев, а также параметров крон — диаметра и протяженности, высот основания и максимального диаметра. Наряду с этим, определялось расстояние между тремя соседними деревьями делалась их пространственная привязка. Всего было обмерено 201 дерево.

Помимо сбора полевых данных, было проведено дешифрирование аэрофотоснимков выделов 36, 37, 45, 1, 2, 3 Сосновского лесничества. В результате была определена густота древостоев в каждом выделе.

Целью работы являлся анализ трех основных правил, описывающих взаимосвязь между высотой, запасом, диаметром и количеством стволов на 1 га — правил 3/2, Рейнеке и Хильми, на примере основных лесообразующих пород, а так же оценка возможности применения полученных закономерностей.

Для достижения поставленных задач проводилась обработка таблиц хода роста нормальных насаждений. На основании полученных данных по каждой породе и бонитету были построены графики зависимости объема средней модели и запаса на 1 га, а также высоты и среднего диаметра от числа стволов на 1 га. Кроме этого были вычислены параметры уравнений Уоды, Хильми и Рейнеке. Для оценки точности аппроксимации данных использовались значения коэффициента детерминации R^2.

В результате проведенного исследования были получены показатели степеней, которые не сильно различались по бонитетам, что позволило вычислить среднее значение для каждой породы.

Таблица 1. Показатель степени для уравнения Уоды (A = 1,5)

Порода	**Показатель степени**	$\boldsymbol{R^2}$
Сосна	1,78	0,989
Ель	1,896	0,989

Таблица 2. Показатели степени для уравнения Хильми (A = 0,5)

Порода	**Показатель степени**	$\boldsymbol{R^2}$
Сосна	0,566	0,964
Ель	0,586	0,984

Таблица 3. Показатели степени для уравнения Рейнеке (A = 1,605)

Порода	**Показатель степени**	$\boldsymbol{R^2}$
Сосна	1,57	0,995
Ель	1,577	0,999

В результате работы было установлено, что показатели степени для уравнения Уоды для всех пород отличаются друг от друга и от найденного Уодой (A = 1,5). Это может быть вызвано как особенностями древесных пород, так и различными объектами исследования: Уода в качестве объекта исследования выбрал травянистые растения, жизненный цикл которых отличается от цикла древесных растений.

Так же можно заметить, что показатели степени уравнения Хильми, полученные в ходе исследования, очень близки к показателю, найденному Хильми (A = 0,5).

Подводя итоги, можно сформулировать следующие выводы.

Показатели степени отражают потребность пород к свету и их способность расти в условиях затенения в сомкнутых древостоях.

Для уравнения Рейнеке показатели степени достаточно близки между собой, но меньше показателя, полученного Рейнеке (A = 1,605). Это может быть вызвано особенностями условий местопроизрастания.

Применение моделей Уоды, Хильми и Рейнеке для данных таблиц хода роста показало высокую точность аппроксимации взаимосвязей между таксационными показателями. Верификация полученных уравнений на материалах постоянной пробной площади и АФС показала, что рассмотренные взаимосвязи не всегда являются достоверными.

Рассмотренные модели более применимы для чистых одновозрастных насаждений.

Вместе с тем можно отметить, что полученные данные могут быть использованы для упрощения процесса наземной таксации насаждений и дешифрирования АФС. Однако необходимо дальнейшее исследование с целью уточнения параметров моделей Уоды, Рейнеке и Хильми в зависимости от состава и возраста насаждений.

Библиографический список

1. **Дюльдин, А. А.** Коэффициент вариации и аллометрия [Текст] / А. А. Дюльдин // Экология. — 1973. — № 6. — С. 97—99.

2. **Кофман, Г. Б.** Биологический смысл аллометрических закономерностей [Текст] / Г. Б. Кофман // В кн.: Исследование динамики роста организмов. — Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1981. — С. 36—54.

3. **Кофман, Г. Б.** Рост и форма деревьев [Текст] / Г. Б. Кофман. — Новосибирск : Наука, 1986. — 211 с.

4. **Хильми, Г. Ф.** Биогеофизическая теория и прогноз самоизреживания леса [Текст] / Г. Ф. Хильми. — Москва : Изд-во АН СССР, 1955. — 88 с.

5. **Претзч, Х.** Единый закон пространственной аллометрии для древесных и травянистых растений [Текст] / Х. Претзч // Биология растений. — Нью-Йорк, 2002. — С. 159—166.

6. **Рейнеке, Л. Х.** Уточнение показателя плотности для одновозрастных насаждений [Текст] / Л. Х. Рейнеке // Журнал сельскохозяйственных исследований. — 1933. — 46 (7). — С. 627—638.

УДК 630

Приведены результаты оценки лесорастительных условий и видового разнообразия древесных растений в 3 парках Санкт-Петербурга.

Нгуен Тхи Лан,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
goodluck1011001@yahoo.com

ОЦЕНКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПАРКАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Nguyen Thi Lan,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

ASSESSMENT OF SPECIES DIVERSITY OF TREE SPECIES IN THE PARKS OF ST. PETERSBURG

Results of evaluation of forest conditions and species diversity of woody plants in the 3 parks of St. Petersburg.

Видовое разнообразие растений — одно из условий устойчивости экосистемы [1], оно является критерием и индикатором устойчивого управления растительным фондом мегаполиса [4]. Видовое разнообразие влияет не только на устойчивость насаждений, но и украшает среду обитания и улучшает качество жизни населения мегаполиса. Чем больше разнообразие, тем шире возможность адаптации экосистемы к изменившимся городским условиям, климату и почве. Решение проблемы видового разнообразия рекреационных ландшафтов находится в начальной стадии [2]. Видовое разнообразие — многообразие (число) видов в определенной экосистеме (биоценозе). С экологической точки зрения под видовым разнообразием понимается как собственно число видов, так и распределение числа особей или их биомассы между видами, т. е. степень равномерности (неравномерности) распределения [6]. Человек оказывает воздействие на все факторы видового разнообразия — пространственно-временную разнородность условий, структуру экосистем и их устойчивость. Нарушение климаксного сообщества в результате антропогенного может дать некоторое увеличение разнообразия растений за счет пионерных и сукцессионных видов. Чаще всего человек создает более однородные условия. Это выражается в выравнивании рельефа на урбанизированных территориях и осушении земель, интродукции заносных видов, вытесняющих местные и т. д.

Нами изучено видовое разнообразие древесных пород в трех парках Санкт-Петербурга: Дубки, Приморский и Южно-Приморский. Все три объекта исследования расположены на побережье Финского залива, созданы искусственном путем со схожими лесорастительными условиями.

Парк «Дубки» расположен на северном побережье Финского залива в центре Курортного района, в городе Сестрорецке. Он был создан еще во времена Петра I (1717 г.) в качестве уединенной и маленькой загородной резиденции. В Курортном районе наблюдается естественная вентиляция воздуха, имеются большие площади зеленых насаждений. Эти факторы делают в целом воздух относительно чистым, но в районе множество неблагоустроенных территорий, которые подвержены ветровой эрозии, что способствует загрязнению воздуха пылью. Вдоль автомагистралей отмечаются предельно допустимые концентрации диоксида азота и оксида углерода.

В парке залегают дерново-глеевые почвы легкого гранулометрического состава. В почвенных профилях присутствуют антропогенные горизонты. Почвы испытывают временами избыточное увлажнение, что диагностируется по наличию в профилях ярких признаков оглеения. Переувлажнению почвы способствует высокая плотность, плохие фильтрационные свойства глеевых горизонтов. Наблюдается застой влаги в профилях почвы. Поэтому в целом можно заключить, что в почвах парка складываются неблагоприятные водно-воздушные условия [3]. Древесный массив парка формировался из следующих пород: дуб черешчатый, ольха черная, рябина обыкновенная, береза пушистая, ива чернеющая.

Приморский парк Победы расположен на Крестовском острове. Проект парка разработан в 1932 г. Для Приморского парка была отведена западная часть Крестовского острова, включая земли бывшей усадьбы Белосельских — Белозерских на юго-востоке острова. С началом войны в 1941 г. работы по строительству парка прекратились. За годы войны территория парка сильно пострадала. При создании паркового ландшафта использовались древесные породы: липа мелколистная, тополь ленинградский, вяз шершавый, клен остролистный, ива русская, дуб черешчатый; кустарники: чубушник Лемуана, жимолость обыкновенная, сирень обыкновенная, дерен кроваво — красный.

Южно-Приморский парк открыт для посетителей в 1970 г. Главной особенностью парка является то, что он построен полностью на намывных землях. В проектном задании в определенной мере был использован мировой опыт строительства зеленых насаждений на намывных грунтах и внесены некоторые коррективы в технологию создания парка на столь своеобразных субстратах. В понижениях рельефа развиты перегнойно-торфяные почвы, с мощностью торфа до 1 м. На повышениях преобладают торфянисто-перегнойно-пылеватые почвы легкого и среднего гранулометрического состава. Грунтовые воды залегают на глубине до 40 см от поверхности. Субстратом для растительности парка служит намыв донных наносов Финского залива мощностью до 2 м.

Озеленение на данной территории проводилось с учетом сохранения парковой композиции на длительный период, ввиду чего высаживались древесные породы с малой и большой долговечностью, учитывалась смена пород, влияние растений на улучшение почвенного состава. С этой целью в состав насаждения вводились почвообразующие породы: береза повислая, вяз гладкий, клен остролистный, бузина красная, лещина лесная, акация желтая и ольха серая. Древесный массив парка формировался из следующих пород: вяз гладкий, клен остролистный, липа мелколистная, сосна обыкновенная, ель европейская, осина.

Для оценки видового разнообразия зеленых насаждений разных парков Санкт-Петербурга, нами использовались различные индексы видового разнообразия. ***Индекс видового разнообразия*** — показатель, характеризующий соотношение между количеством видов в экосистеме и другой характеристикой сообщества: биомассой, численностью, продуктивностью [5]. В настоящее время предложено более 40 индексов, которые предназначены для оценки биоразнообразия. Нами выбраны часто используемые индексы Маргалефа, Симпсона, Шеннона — Уивера.

Индекс видового богатства Маргалефа: предложен автором в 1958 г., этот показатель (d), который характеризует видовое богатство или плотность видов. Это показатель выражает как отношение числа видов к занимаемой площади или числа видов к общему числу особей [7] и выражается формулой:

$$d = (s - 1)/\ln N, \quad (1)$$

где s — число видов; N — общее количество древесных пород в насаждении.

Индекс видового богатства Шеннона — Уивера (H) предположен в 1948 г. Он позволяет определить степень информированности природной экосистемы [8]:

$$H = -\sum n_i/N \log_2(n_i/N), \quad (2)$$

где N — общее количество видов в биоценозе; n_i — количество деревьев данного вида.

Индекс разнообразия Симпсона (D) предложен в 1949 г. [9]. Он рассчитывается по формуле

$$D = 1 - \sum [n_i/N]^2, \quad (3)$$

где N — общее количество видов в биоценозе; n_i — количество деревьев данного вида.

Результат исследования видового разнообразия трех парков представлен в таблице.

Индекс видового разнообразия древесных пород в исследуемых парках

Название исследуемого парка	**Индексы**		
	видового богатства		**Разнообразия**
	Маргалефа (*d*)	**Шеннона — Уивера (*H*)**	**Симпсона (*D*)**
Парк «Дубки»	3,04	2,87	0,78
Приморский парк Победы	7,24	4,93	0,95
Южно-Приморский парк	3,86	3,35	0,88

Результат учета индексов разнообразия показал, что самое высокое видовое разнообразие древесных растений обнаружено в Приморском парке Победы, снижается в парке Южно-Приморском, с самое низкое в парке «Дубки». Причина разнообразия видов в исследуемых парках заключается в том, что парк «Дубки» был создан Петром I и высаживался в основном только дуб черешчатый, который в настоящее время отмирает, и на его месте появляются лесные виды: ольха черная, ольха серая, рябина обыкновенная и др. Парки

Приморский и Южно — Приморский созданы относительно не давно и при формировании использованы значительно больше видов древесных пород, чем в парке «Дубки».

Библиографический список

1. **Владимиров, В. В.** Урбоэкология [Текст] / В. В. Владимиров. — Москва : МНЭПУ, 1999. — 204 с.

2. **Ильин, В. А.** О сохранении видового разнообразия в лесах России [Текст] / В. А. Ильин // Лесное хозяйство. — 1997. — № 2. — С. 11—13.

3. **Ковязин, В. Ф.** Мониторинг почвенно-растительных ресурсов в экосистемах Санкт-Петербурга [Текст] / В. Ф. Ковязин [и др.] ; под ред. В. Ф. Ковязина. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2010. — 344 с.

4. Оценка растительного разнообразия лесных экоситем [Текст] / А. С. Алексеев [и др.] ; ООО «АРТ Юнион». — Санкт-Петербург, 2002. — 72 с.

5. **Пяткова, С. В.** Экосистемное нормирование [Текст] : учеб. пособие по курсам «Общая экология», «Техногенные системы и экологический риск» / С. В. Пяткова, Т. А. Горшкова, Б. И. Сынзыныс. — Обнинск : ИАТЭ, 2007. — 75 с.

6. Экологический энциклопедический словарь [Текст]. — Кишинев : Гл. ред. Молд. сов. энцикл. И. И. Дедю, 1989.

7. **Margalef, R.** Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton [Text] / R. Margalef // Perspectives in Marine Biology. — Berkeley : Univ. of California Press, 1958. — P. 323—347.

8. **Shannon, C. B.** The Mathematical Theory of Communication [Text] / C. B. Shannon, W. Weaver. — Urbana (Illinois) : Univ. of Illinois Press, 1963. — 345 p.

9. **Simpson, E. H.** Measurement of diversity [Text] / E. H. Simpson // Nature (London). — 1949. — V. 163. — № 4148. — 668 p.

УДК 630

Береза бородавчатая и береза пушистая образуют свойственные только каждому из этих видов типы леса. Береза относится к числу древесных пород-пионеров. Однако участие ее в восстановлении леса на вырубках обеспечивается, главным образом, за счет вегетативного возобновления. В условиях европейской тайги, береза является ценной лесообразующей породой. В недалекой перспективе потребность в древесине и других полезностях березовых лесов будет возрастать.

М. А. Новикова, **М. П. Воскресенская**,
А. С. Любимова, **А. А. Новикова**,
Санкт-Петербургский Государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
masch-novikova@yandex.ru, a.s.lyubimova@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ БЕРЕЗНЯКОВ В ЮЖНОЙ ПОДЗОНЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ТАЙГИ

M. A. Novikova, **M. P. Voskresenskaya**,
A. S. Lyubimova, **A. A. Novikova**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

SPECIFIC CHARACTERISTICS OF BICH SELF REGENERETION IN THE SOUTHEN SUBZONE OF TAIGA IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

European silver birch (*Betula pendula*) and white birch (*Betula pubescens*) form different forest types specific to each of these species only. Birch is one of pioneer tree species. However, it's role in forest regeneration on clear-cut areas is vegetative regeneration.in the conditions of European taiga birch is a valuable forest regenerating species. In the nearest future the demand on birch wood as well as the role of birch in production of non-wood goods and it's use for recreational purposes will increase.

Исторический опыт лесовосстановительных работ имеет непреходящее значение. Во все времена лесовосстановление являлось и является приоритетным направлением научных исследований и хозяйственной деятельности предприятий лесного комплекса России и других стран, обладающих лесным фондом (Грязькин, 2001).

Береза (*Betula*) — одна из наиболее активных пионерных пород, не будь которой, многие лесосеки и не покрытые лесом площади остались бы длительное время не облесенными, кроме того, по мнению многих исследователей, береза относится к почвоулучшающим породам. Продуктивность березовых древостоев не уступает еловым, а во многих случаях превосходит ее, к тому же оборот рубки в березовых лесах в два раза меньше, чем в хвойных (Абатуров, Зворыкина, Ильюшенко, 1982). В настоящее время сильно возросла потребность в древесине березы, в частности при производстве фанеры. В связи с этим развернулось интенсивное лесопользование в березняках всех категорий лесов. Причем применяемые способы и технологии рубок не обеспечивают ни воспроизводство березы, ни формирование высокопродуктивных и устойчивых

насаждений. Ранее предложена система ведения хозяйства, направленного на семенную березу, разработаны способы, технологии рубок и возобновления (Краснобаева, Митяшина, Лукин, Сингатуллин, 2007).

Сложившаяся система ведения лесного хозяйства при значительном дефиците финансирования работ по созданию лесных культур ценных хвойных и твердолиственных пород, создала условия для интенсивного возобновления многочисленных не покрытых лесом участков мягколиственными породами, в том числе березой и осиной. Указанные породы достаточно интенсивно занимают освободившиеся площади на вырубках и гарях с численностью возобновления от 14 до 60 тыс. шт. на гектар. В разных областях Нечерноземной зоны возникшие на месте сельхозугодий насаждения значительно представлены в лесном фонде и различны по своему возрасту: в Смоленской, Брянской, Калужской и Тверской областях значительно распространены не только средневозрастные, но и приспевающие березняки, во всех областях — ольшаники, сформировавшиеся после ликвидации неперспективных деревень (Уткин, Гульбе, Гульбе, Ермолова, 2002). Береза — единственная порода, которая таксируется не по биологическому виду, а по роду, что явно не соответствует прогрессу лесоводства лесного хозяйства в зоне его интенсивного развития.

Биологические особенности березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и березы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.).

В южной подзоне тайги Русской равнины, и в том числе в Ярославском Поволжье, основными лесообразователями березняков являются два вида березы: береза повислая, или бородавчатая (*Betula pendula* Roth.), и береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.). В состав березняков в виде примеси входит также осина, а в условиях наибольшего богатства почвы присутствуют и широколиственные породы — клен остролистный и липа (Абатуров, Зворыкина, Ильюшенко, 1982). Оба вида широко распространены в европейских лесах и в Западной Сибири. Они имеют обширный ареал, встречаясь почти во всех зонах, за исключением крайних северных, тундровых, и крайних южных — пустынных и субтропических районов.

Береза пушистая (*Betula pubescens*) более устойчива к северным суровым условиям, и ее ареал распространяется севернее березы плакучей, доходя до северной границы таежной зоны. Береза плакучая (*Betula pendula*) более засухоустойчива, и ее ареал заходит дальше на юг. Березы плакучая и пушистая часто произрастают в одном насаждении, хотя отличаются по экологическим свойствам: береза плакучая растет на более высоких и сухих местах, а береза пушистая хорошо мирится с высокой влажностью почвы, чаще растет на сильно увлажненных и даже болотистых местах (Гроздова,1979).

Береза повислая (*Betula pendula*) — дерево со стройным стволом до 30 м высотой и до 40—50 см в диаметре с ажурной кроной и свисающими вниз ветвями. Береза пушистая (*Betula pubescens*) — дерево до 20 м высотой, с плотной кроной и распростертыми вверх ветвями (Ветчинникова, 2004).

В березовых лесах по суходолу главной лесообразующей породой является береза бородавчатая, в березовых лесах по болоту — береза пушистая. Эти два вида четко различаются по приуроченности к условиям местопроизрастания: тре-

бовательности к почвенному плодородию, особенно к условиям увлажнения почв. Береза бородавчатая не выносит избыточного увлажнения, береза пушистая не способна успешно продуцировать не только на сухих, но и на свежих почвах. Береза бородавчатая и береза пушистая образуют свойственные только каждому из этих видов типы леса. Береза бородавчатая образует только производные типы леса на месте сосновых, еловых и дубовых лесов по суходолу, тогда как насаждения березы пушистой представлены главным образом коренными типами леса на низинных и переходных болотах (Березовые леса Белоруси, 1992).

Многочисленные исследования в насаждениях осины и березы в различных лесорастительных условиях показали, что в процессе роста древостоев происходит их естественная дифференциация по основным таксационным параметрам. Наибольшей стабильностью отличаются деревья высших классов роста и развития. Относительная стабильность роста дерева (в пределах 60—70 %) проявляется с раннего возраста (5—10 лет) и увеличивается до 80—85 % в 30—40 лет. Высокопродуктивные насаждения к возрасту спелости формируются из относительно редких молодняков (2,5—4,0 тыс. шт./га). Следовательно, на первом этапе ухода (от 10 до 20 лет для осины и березы) необходимо проводить интенсивное разреживание лиственных (Гуров, Фокин, 2001).

Для березняков характерно то, что до 40 лет изреживание происходит по «низовому методу», за счет отмирания деревьев пятого, четвертого и реже третьего класса роста. К 60 годам доля отмерших деревьев 3 и 2 класса роста возрастает, причем выпадение березы, осины и ольхи активизирует процесс образования и развития второго яруса из ели. Число деревьев верхнего полога также уменьшается, но их доля от общего числа деревьев возрастает от 31 % в 30 лет, до 84 % — в 70 (Вавилов, Кузнецов, Росляева, 2001).

Погодные аномалии влияют на дифференциацию структуры молодого древостоя, способствуя его самоизреживанию, замедляя у слабых особей прирост побегов, листьев и почек, сокращая образование силлептических побегов, а затем и ауксибластов. С другой стороны периодические заморозки могут сдерживать рост в высоту и развитие наиболее высоких деревьев, создавая относительную однородность в вертикальном сложении древостоя (Ермолова, Гульбе, Гульбе, 2012). Существуют определенные различия в зимнем водном режиме подроста и взрослых деревьев березы. Компенсация потерь воды в побегах у взрослого дерева оказалась более высокой, чем у молодого. Особенно значительно различаются величины компенсаций у стеблей. Причиной их различия следует считать наличие у взрослого дерева крупного ствола, в котором находятся значительные запасы воды, отсутствующие в небольших стволиках подроста. В случае полного прекращения подачи воды из почвы при ее промерзании корни взрослых деревьев используют находящуюся в их стволах воду для ликвидации водного дефицита в побегах (Кулагин, 1963).

Главной особенностью современного состояния насаждений березы является преобладание насаждений со сложной внутренней структурой. Большая неоднородность структуры затрудняет таксацию насаждений, в большинстве случаев это приводит к неадекватному выделению таксационных выделов. Второй особенностью состояния является низкая общая продуктивность древостоев при высокой производительности (I—II класс бонитета), обусловленная

наличием значительных площадей порослевых низкополнотных древостоев. Эта особенность не столько природная, сколько результат хозяйственной деятельности (Краснобаева, 2007).

Продуктивность спелых березовых древостоев в благоприятных условиях может достигать 350 куб. м/га и более, в бедных этот показатель значительно ниже. Насаждения, представленные березой, обладают почвоулучшающей способностью; меньше, чем хвойные, страдают от пожаров, мало повреждаются ветром, достаточно устойчивы на урбанизированных территориях. Береза относится к числу древесных пород-пионеров. Однако участие ее в восстановлении леса на вырубках обеспечивается, главным образом, за счет вегетативного возобновления. Доля наиболее ценных березняков семенного происхождения невелика. При отсутствии предварительного возобновления хвойных пород и возможностей обеспечить их возобновление после рубки леса может быть признано целесообразным содействие возобновлению березы. Обсеменение площади происходит за счет особенностей березы: обильного ежегодного плодоношения и высокой анемохорности семян (Бельков, 2001).

Таким образом, в условиях европейской тайги, береза является ценной лесообразующей породой. В недалекой перспективе потребность в древесине и других полезностях березовых лесов будет возрастать.

Библиографический список.

1. **Абатуров, Ю. Д.** Типы березовых лесов центральной части южной тайги [Текст] / Ю. Д. Абатуров, К. В. Зворыкина, А. Ф. Ильюшенко. — Москва : Наука. 1982. — 156 с.

2. **Бельков, В. П.** Значение химических мер содействия естественному возобновлению леса [Текст] / В. П. Бельков // Лесное хозяйство. — 2001. — № 2.

3. Березовые леса Беларуси: Типы, ассоциации, сезонное развитие и продуктивность [Текст]. — Минск : Наука и техника, 1992. — 183 с.

4. **Ветчинникова, Л. В.** Береза. Вопросы изменчивости [Текст] / Л. В. Ветчинникова. — Москва : Наука, 2004. — 183 с.

5. **Гроздова, Н. Б.** Береза [Текст] / Н. Б. Гроздова. — Москва : Лесн. пром-сть, 1979. — 78 с.

6. **Грязькин, А. В.** Возобновительный потенциал таежных лесов (На примере ельников Северо-Запада России) [Текст] / А. В. Грязькин. — Санкт-Петербург, 2001. — С. 188.

7. **Гуров, А. Ф.** Пути формирования продуктивных насаждений лиственных пород (осины, березы) [Текст] / А. Ф. Гуров, В. Н. Фокин // Лесн. вестник. — 2001. — № 2.

8. **Краснобаева, К. В.** Динамика плодоношения березы повислой [Текст] / К. В. Краснобаева, С. Ю. Митяшина, И. Ф. Лукин, И. К. Сингатуллин // Лесн. хозяйство. — 2007. — № 1.

9. **Кулагин, Ю. З.** Экология березы бородавчатой и березы пушистой в связи с особенностями их водного режима [Текст] / Ю. З. Кулагин // Экология и физиология древесных растений Урала. — Свердловск, 1963.

10. **Уткин, А. И.** О наступлении лесной растительности на сельскохозяйственные земли в верхнем Поволжье [Текст] // А. И. Уткин, Т. А. Гульбе, Я. И. Гульбе, Л. С. Ермолова // Лесоведение. — Москва : Наука, 2002.

УДК 630

В работе рассматриваются вопросы роста лесных культур сосны, созданных посадочным материалом из брикетированных сеянцев по механически обработанной почве вырубок и без обработки. Культуры были созданы в условиях старой заросшей вырубки сосняка зеленомошного свежего по подзолистым иллювиально-железистым супесчаным почвам. Опытные культуры закладывали не только сеянцами с закрытой корневой системой, но и стандартными двухлетними сеянцами с открытой корневой системой, а также исследовали культуры посевом.

К. А. Пак, **О. И. Гаврилова**,
Петрозаводский государственный университет
(г. Петрозаводск)
ogavril@mail.ru, mao-zin@yandex.ru

РОСТ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

K. A. Pak, **O. I. Gavrilova**,
Petrozavodsk State University
(Petrozavodsk)

GROWTH ARTIFICIAL PINE FOREST REGENERATION IN THE SOUTH KARELIA

This article discusses the growth of pine plantations established planting of containerized seedlings on prepared soil cuttings and without preparation. They were laid in an old overgrown logging out of fresh green moss pine forest on podzolic illuvial Fe-rich sandy loam soils. Provided for the laying of the experience not only container seedlings, but the standard two-year seedlings and bare-root, as well as the creation of crop sowing.

Интенсивная вырубка лесов на территории Республики Карелия, приводящая часто к нежелательной смене породного состава и увеличению периода возобновления хозяйственно ценными хвойными породами, предполагает проведение лесокультурных мероприятий. В практике лесовосстановления наблюдается тенденция уменьшения количества площади посадки с увеличением площадей посевов. По относительно богатым почвам в среднетаежной зоне зачастую часто наблюдается заглушение посевов, восстановление на площади вырубок менее ценных лиственных пород. Несоблюдение требований к выкопке, транспортировке и хранению посадочного материала приводит к гибели лесных культур. В связи с этим возникла потребность в создании новых прогрессивных технологий выращивания посадочного материала, что отражено в ряде отечественных [1—8] и зарубежных публикаций. Большое значение при лесовосстановлении имеет качество посадочного материала и степень обработки почвы.

В Республике Карелия имеются четыре технологические линии по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой (ПМЗК). Ежегодно в питомниках выращивают Карелии 25—35 млн шт. сеянцев, около 30—35 % из них составляет ПМЗК. В связи с этим повысился процент приживаемости и сохранности лесных культур по ряду предприятий на 10—15 %.

В связи с высокой каменистостью почвы республики и невозможностью использовать стандартную технику появились публикации о перспективах создания лесных культур по неподготовленной почве. В работе рассматривается опыт создания лесных культур на старой 10-летней вырубке с механической обработкой почвы покровосдирателем ПДН-1 и без нее.

Работа проводилась на вырубке 1991 г. Древостой до рубки 8С2Б III класса бонитета. Почвы супесчаные, иллювиально-железистые подзолистые. Тип вырубки — вейниково-луговиковый. Степень задернения средняя. В составе живого напочвенного покрова преобладали вейник лесной или тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea*) — 31 %, луговик извилистый (*Deschampsia flexuosa*) — 20 %, брусника (*Vaccinium vitis-idaea*) — 19. Естественное возобновление представлено в основном лиственными породами: 56 % березы, 6 % ольхи серой, 5 % осины. Средняя высота березы порослевого происхождения — 1,7 ± 0,11 м, березы семенной — 0,9 ± 0,05, осины, ольхи — 1,0. Шла смена породного состава и вытеснение хвойных пород, в основном сосны. На участке была проведена реконструкция малоценных насаждений методом сплошной уборки лиственных пород и заложены культуры сосны на общей площади 6,0 га.

Обработка почвы была проведена с помощью покровосдирателя ПДН-1. Посадка сеянцев и посев семян проводили в дно борозды, через 3—4 м. Изучались лесные культуры сосны, заложенные разными способами (6 вариантов):

1. Посадки 1-летних сеянцев с закрытой корневой системой, выращенных в теплице, с обработкой почвы. Ширина полос 0,7 м, густота культур 3 тыс. шт./га.
2. Посадки 1-летних сеянцев сосны с закрытой корневой системой без обработки почвы Культуры создавали биогруппами густотой 2 тыс. шт./га.
3. Посадки 1-летних сеянцев сосны с закрытой корневой системой без обработки почвы Культуры создавали сближенными рядами под лункообразователь Л-2У, густотой 2 тыс. шт./га.
4. Посадки 1-летних сеянцев сосны с закрытой корневой системой без обработки почвы Культуры создавали рядами через 3 м под посадочную трубу «Поттипутки» густотой 2 тыс. шт./га.
5. Посевы местными семенами по обработанной почве, число посевных мест 3,0 тыс. шт./га. Посев подготовленными семенами (намачивание в 0,5-м растворе $KMnO_4$ 2 часа и в талой воде 24 часа) местного происхождения вручную в площадки 20 × 20 см, по 20 шт. в посевное место
6. Посадки 2-летних стандартных сеянцев сосны с открытой корневой системой (ОКС), выращенных в поле лесного питомника, шаг посадки 1 м, по ПДН-1 обработанной почве (контроль).

Приживаемость лесных культур посевами по годам исследования составила 100 % для посевов и посадок ПМЗК по обработанной почве. Приживаемость первого года для посадок ПМЗК по не обработанной почве вырубок — 68—72 %, а посадок стандартными сеянцами ОКС — 82 % (таблица).

Сохранность в процентах от прижившихся составляла самую большую величину для посевов и посадок ПМЗК по обработанной почве. Посадки по необработанной почве минимальную приживаемость имели при рядовой посадке, не зависимо от способа посадки. К 14 году после посадки посевы имели сохран-

ность 82 %, посадки ОКС 73 % и посадки ПМЗК — 82 %. Культуры ПМЗК по необработанной почве имели приживаемость 52—59 %, причем более высокая была у посадки биогруппами.

Сохранность и приживаемость культур сосны

Вариант	Год									
	прижи-ваемость	сохранность (% от прижившихся в 1999 г.)								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2008	2011	2013
Посевы	100	100	98	96	96	96	93	93	85	82
ОКС	82	99	97	96	96	96	96	84	76	73
ПМЗК с обработкой почвы	100	95	94	94	94	94	93	86	85	82
ПМЗК без обработки почвы рядовая посадка под Л-2У	68	98	86	82	78	75	73	70	62	52
ПМЗК без обработки почвы рядовая посадка ручная под посадочную трубу	68	97	89	85	85	82	82	80	65	52
ПМЗК без обработки почвы посадка биогруппами	72	97	90	85	85	85	83	81	65	59

При создании культур высота посадочного материала ПМЗК была в среднем 8,5 ± 0,14 (7,2—10,8) см. Высота посадочного материала ОКС — 7,6 ± 0,09 (5,8—9,2) см. В возрасте 6 лет высота для разных вариантов была различной. Так, в 2006 году максимальная высота была у посадок ПМЗК по обработанной почве, она составила 2,06 м. Для посадок ОКС по обработанной почве — 1,91 см. Для посадок по не обработанной почве высота растений, высаженных под посадочную трубу, была 1,21 м; при ручной посадки 1,29 м и для посадок биогруппами — 1,19 м. Высота посевов составила 1,21 м.

Диаметры на уровне корневой шейки культур сосны в 2006 г. были соответственно: для посадок ПМЗК 5,0 см, ОКС — 4,8 см, посевов 2,3 см. для посадок без обработки почвы: ручная посадка 2,7 см, под лункообразователь — 2,6 см, и для посадки биогруппами — 2,6 см.

На 14 год роста установлено, что для 3 участков посевов средние высоты составили соответственно 5,96 ± 0,60 м; 5,30 ± 0,91; 4,95 ± 0,67м. Коэффициент достоверности различий во всех случаях менее 1, т. е. различия находятся в пределах точности и средние показатели можем объединить. Средняя высота посевов составила на 14 год 5,60 ± 0,81 м. Таким же образом были получены средние высоты для посадок ПМЗК 6,23 ± 0,67 м и для посадок ОКС 6,63 ± 0,64 м. Средние высоты посадок по не обработанной почве составили: для посадки биогруппами 6,2 ± 0,7 м; под Л-2У 6,8 ± 0,74 м и для ручной рядовой посадки 5,9 ± 0,5 м. Точность исследования среднего составила 7—10 % при сильной изменчивости (коэффициент вариации более 45 %).

Средние диаметры составили соответственно для посевов 6,7 ± 0,8 см, для посадок ПМЗК 8,0 ± 0,8 см и для посадок ОКС 7,7 ± 0,7 см по обработанной почве; для посадок по необработанной почве при посадке биогруппами 6,2 ± 0,6 см; при ручной рядовой посадке — 4,3 ± 0,5 и при посадке рядовой под

Л-2У — 6,6 ± 0,7 см. При сравнении средних диаметров всех вариантов коэффициент достоверности различия менее 1.

Строение корневых систем рассматривалось на примере четырех вариантов шестилетних лесных культур, созданных посевом и сеянцами с открытой корневой системой по подготовленной почве, брикетированными сеянцами по подготовленной ПДН-1 почве и без обработки. Сопоставление строения корневых систем самосева и сосны в культурах, созданных сеянцами с закрытой корневой системой, показывает значительные различия между ними. В нашем случае при сравнении строения корневых систем посевов и лесных культур, созданных сеянцами с открытой корневой системой, с лесными культурами, созданными брикетированными сеянцами, также наблюдаются значительные различия. У посевов и сеянцев с открытой корневой системой боковые корни первого порядка, составляющие вместе со стержневым основу корневой системы, направлены в разные стороны и создают дереву надежную опору. Из-за того, что посев и посадка проводились в дно борозды, наблюдается недостаточное развитие главного корня и направленное к поверхности почвы искривление боковых корней первого порядка. У контейнерезированных сеянцев после высадки растений корни первого порядка сначала продолжают рост в длину и по диаметру, но ниже изгиба, который обусловлен влиянием стенок контейнера, рост их замедляется и постепенно прекращается. Тем не менее по мере роста в толщину изогнутых боковых и главного корней они постепенно срастаются между собой. Хотя ряд авторов отрицает затрудненный выход корней за пределы корнезакрывающего кома в результате хемотропизма, в наших исследованиях, при использовании бумажных кассет для создания брикетов, когда оболочка кома не мешает росту корней, они также были деформированы. Таким образом, наличие «клубка» корней или образование «культи» — обычное явление в культурах, заложенных контейнеризированными сеянцами сосны, что подтверждается также данными других исследователей.

Особенно это заметно у лесных культур, выращиваемых без подготовки почвы. У сосны идет формирование новой, вторичной корневой системы. Но она, в отличие от ели, у сосны формируется из боковых корней второго и следующих порядков, появившихся до и после высадки растений. Однако, в отличие от первичной корневой системы горизонтальных боковых корней первого порядка, новая корневая система имеет неестественное, асимметричное строение.

Таким образом, на основании проведенной работы был сделан вывод о необходимости проведения обязательной подготовки почвы при создании культур из ПМЗК в условиях зеленомошной группы типов условий местопроизрастания.

Библиографический список

1. **Бельков, В. П.** Влияние травяного покрова на рост продуктивность лесных насаждений. Обзор [Текст] / В. П. Бельков, А. К. Семенова. — Москва : ЦБНТИлесхоз, 1973. — 23 с.

2. **Воронова, В. С.** О типах вырубок Карелии [Текст] / В. С. Воронова // Вопросы лесоведения и лесной энтомологии в Карелии. — Москва ; Ленинград, 1962. — С. 5—21.

3. **Gavrilova, O.** Prospects for artificial regeneration in Karelia [Text] / O. Gavrilova, A. Yurjeva // Social suitability of forestry in northern Europe: research and education. — Copenhagen, 2001. — С. 17—24.

4. **Крышень, А. М.** Динамика растительности на свежих вырубках в ельниках черничных [Текст] / А. М. Крышень // Лесоведение. — 1998. — № 6. — С. 55—62.

5. **Морозова, И. В.** Закономерности роста лесных культур сосны на начальных стадиях роста (1—5 год) на вырубках южной Карелии [Текст] / И. В. Морозова, О. И. Гаврилова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. — 2011. — № 2 (115). — С. 75—78.

6. **Ронконен, Н. И.** Вырубки и естественное возобновление на них [Текст] / Н. И. Ронконен // Лесовосстановление в Карельской АССР и Мурманской области. — Петрозаводск, 1965. — С. 36—65.

7. Рекомендации по лесовосстановлению в республике Карелия и Мурманской области [Текст]. — Петрозаводск, 2005. — 28 с.

8. **Соколов, А. И.** Создание культур ели на вырубках с каменистыми почвами [Текст] / А. И. Соколов, В. А. Харитонов. — Петрозаводск, 2001. — 80 с.

УДК 630

Мы оценили зарастание лугов березой: показано, что этот процесс снижает насыщенность видов и видовое богатство в растительном покрове. Возобновляющийся фронт березы является переходом к формированию коренного типа леса на зарастающих лугах.

К. А. Панфиловская, **М. Ю. Тиходеева**,
Санкт-Петербургский государственный университет
(г. Санкт-Петербург)
xusja@list.ru, marinaur@list.ru

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СУХОДОЛЬНЫХ ЛУГОВ ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ЗАРАСТАНИЯ БЕРЕЗОЙ (*BETULA PUBESCENS* EHRH.)

K. A. Panfilovskaia, **M. Y. Tikhodeeva**,
Saint-Petersburg State University
(Saint-Petersburg)

CONVERSION OF VEGETATION MEADOWS AT DIFFERENT TYPES OF BIRCH OVERGROWING (*BETULA PUBESCENS* EHRH.)

We evaluated the overgrowing of meadows by white birch: shown to reduce species saturation and richness of species in the vegetation cover. Continuous front of birch is a transition to the formation of indigenous forest type at overgrowing meadows.

На территории Ленинградской области, как и в целом по России, значительные площади суходольных лугов, ранее используемых как сенокосные и выпасные угодья, после прекращения их эксплуатации начинают активно деградировать, зарастая древесной растительностью. В ходе зарастания ведущую роль играют мелколиственные породы, такие как береза, осина, ольха серая, ива. С их участием идет формирование мелколиственных древесных сообществ, являющихся важным этапом восстановительной сукцессии, которая завершается развитием коренного леса. Береза, благодаря высокой семенной и порослевой репродуктивной способности, наиболее интенсивно заселяет пригодные для произрастания территории, лишенные лесной растительности (Тиходеева, 2011). В процессе появления на лугу древесных растений, под их пологом происходит изменение условий биотопа (совокупность факторов среды, трансформируемых биоценозом): преобразуется режим увлажнения, освещения, почвенного плодородия, что сказывается и на изменениях в живом напочвенном покрове.

Цель данной работы — изучение роли березы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) в изменении растительности ранее косимых суходольных лугов в условиях заповедника. Для ее разрешения были поставлены следующие задачи:

1) оценить влияние березы на изменение биотопических показателей при разном типе зарастания (фронтом, куртиной берез и точечное зарастание одиночными деревьями);

2) выявить влияние березы при разном типе зарастания на живой напочвенный покров.

Исследования проводились в июле 2011—2013 гг. на суходольных лугах в окрестностях урочища Лахта Нижне-Свирского природного государственного заповедника Ленинградской области. Эти луга развились на дерново-элювиально-метаморфических глееватых почвах, сформированных на ленточных глинах, и поддерживались регулярным сенокошением. После установления в 1980 г. заповедного режима любое использование этой территории человеком было прекращено.

Объектом исследования послужили крупнотравно-лисохвостные луга, относящиеся к ассоциации *Alopecuretum pratensis* (Василевич, Бибикова, 2007). В их составе помимо лисохвоста высока доля участия *Anthriscus sylvestris* (встречаемость N = 0,9, максимальное покрытие S_{max} = 40 %), *Veronica chamaedrys* (N = 0,91, S_{max} = 60), *Angelica sylvestris* (N = 0,88, S_{max} = 60 %), *Ranunculus acris* (N = 0,71, S_{max} = 40 %), *Melampyrum nemorosum* (N = 0,8, S_{max} = 40 %), *Centaurea phrigia* (N = 0,62, S_{max} = 70 %). Заметную роль в покрове играют злаки: *Poa pratensis* (N = 0,87, S_{max} = 35 %), *Festuca rubra* (N = 0,86, S_{max} = 45 %) и *F. pratensis* (N = 0,78, S_{max} = 70 %), *Agrostis tenuis* (N = 0,64, S_{max} = 50 %), *Phleum pratense* (N = 0,53, S_{max} = 60 %). Эти луга постепенно зарастают березой, по характеру зарастания можно выделить три типа: точечный, зарастание куртиной и фронтом. Точечный тип зарастания был изучен на примере двух отдельно растущих на лугу берез 35-летнего и 15-летнего возраста. Куртина была представлена 8 особями близко растущих берез, возраст самых старых деревьев достигал 45 лет, расстояние между комлями стволов не превышало 50 см. Зарастание фронтом изучалось на примере березняка, средний возраст деревьев 50 лет. Каждый исследуемый участок был условно разделен на зоны, в зависимости от типа зарастания: при зарастании фронтом — лесная зона, опушка и луг; при зарастании отдельными деревьями и куртиной — крона, край кроны и луг. В каждой зоне с помощью цифрового фотоаппарата измеряли сквозистость, а с использованием термогигрометра определяли температуру и влажность воздуха, подстилки и почвы. На учетных площадках 0,1 м², заложенных по трансекте вплотную друг другу, фиксировали обилие и видовой состав травостоя (всего описано более 800 площадок). Для анализа структуры растительного покрова использовали методы дисперсионного анализа (Ипатов, Кирикова, 1977). Были посчитаны коэффициенты флористического сходства Съеренсена, ценотического сходства Глизона и индекс биотической дисперсии Коха.

Исследования показали, что при движении с луга под полог крон березы сквозистость закономерно снижается (рис. 1).

Сильнее всего меняются условия освещенности под пологом куртины берез, что связано с большей густотой ветвей, по сравнению с 50-летним березняком, где наблюдается самоизреживание древостоя и частичное осветление полога. Молодая береза 15 лет меньше преобразует световой режим, что связано с недостаточно хорошо развитой кроной. Что касается трансформации показателей увлажнения и температуры, то достоверные значения были получены только при исследовании фронтового зарастания: влажность воздуха, подстилки и почвы увеличивается, а температура снижается. Для одиночных берез такой закономерности обнаружено не было.

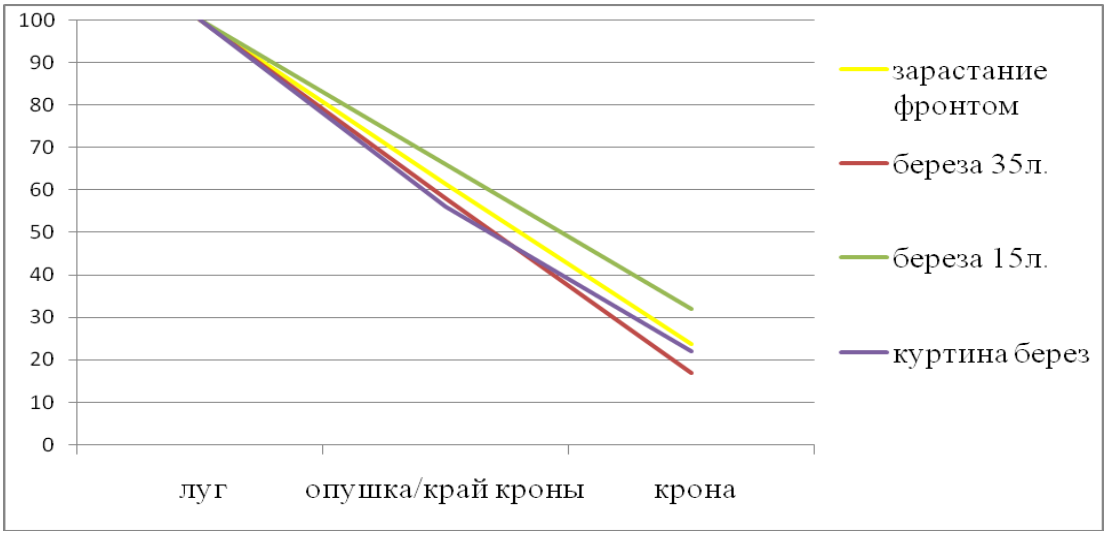


Рис. 1. Изменение сквозистости в разных зонах при разном типе зарастания

Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова при разных типах зарастания снижается (рис. 2). Наименьшее влияние на травостой оказывает одиночная молодая 15-летняя береза.

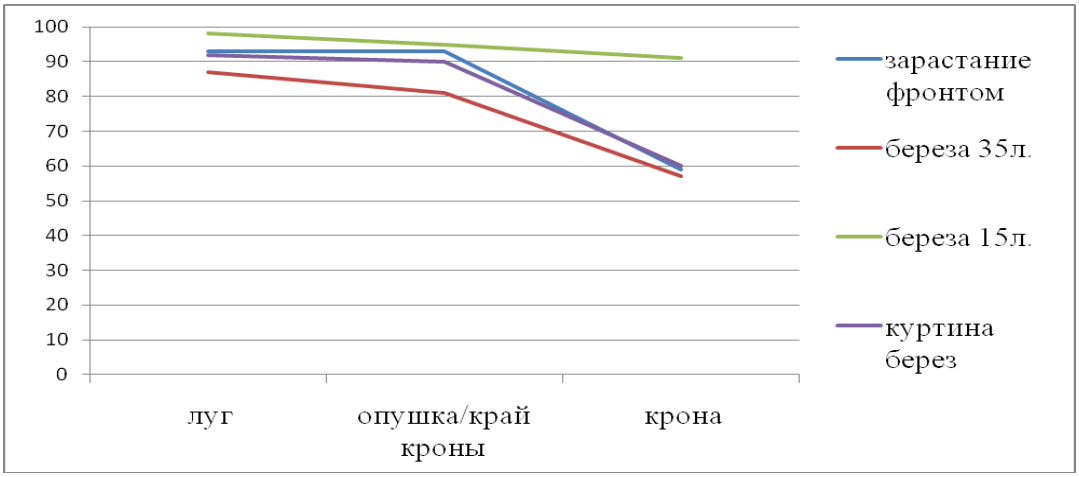


Рис. 2. Изменение общего проективного покрытия
в разных зонах при разном типе зарастания

Не столь однозначно изменяются показатели видового богатства (табл. 1). Если видовая насыщенность (число видов на учетную площадку) на фоне сокращения общего проективного покрытия снижается, то видовое богатство (общее число видов в зоне) при фронтовом зарастание в зоне березняка по сравнению с опушкой возрастает, что связано с появлением лесных видов. При зарастании луга березовыми куртинами видовое разнообразие на краю кроны выше чем на лугу. Снижения уровня освещенности ведет к снижению проективного покрытия луговых доминантов — дернинообразующих злаков, это позволяет большему числу разнотравия развиваться здесь. Меньшее число видов под кронами одиночных берез по сравнению с березняком связано с отсутствием лесных видов и с существенной разницей в площади выявления (площадь березняка значительно больше, чем площадь под кронами отдельных берез).

Таблица 1. Изменение видовой насыщенности и видового разнообразия в зависимости от зоны и типа зарастания луга

Зона	Видовая насыщенность				Видовое разнообразие			
	заростание фронтом	куртина берез	одиночные березы		заростание фронтом	куртина берез	одиночные березы	
			35 лет	15 лет			35 лет	15 лет
Луг	13	13	13	13	47	47	47	47
Опушка/край кроны	13	11	12	11	40	50	36	29
Крона	7	9	8	10	44	30	34	27

Дисперсионный анализ показал изменение интенсивности отрицательного влияния березы на луговые виды значения квадратов корреляционных отношений (η^2) показали силу влияния интенсивности зарастания, а коэффициент ранговой корреляции (r) определили знак связи (табл. 2). Статистически достоверные значения квадратов корреляционных отношений (η^2) были получены при всех типах зарастания только по общим показателям, таким как общее проективное покрытие, покрытие опада и ветоши. При зарастании наблюдается снижение общего проективного покрытия, снижение покрытия ветоши и увеличение покрытия листового опада. Зарастание фронтом продемонстрировало достоверно отрицательное влияние на луговые виды: *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Centaurea phrygia* и др., и достоверно положительное на лесные виды: *Maianthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Pyrola rotundifolia*. При точечном и куртинном зарастании лесные виды не появляются. Следует заметить, что только при зарастании фронтом под пологом берез появляется жизнеспособный подрост ели.

Таблица 2. Влияние типа зарастания на общее проективное покрытие (ОПП), количество опада, ветоши и на развитие травянистых видов

	Фронт	Куртина	Береза 35 л	Береза 15 л
ОПП	**(–) 0,64**	**(–) 0,57**	**(–) 0,51**	**(–) 0,86**
опад	**(+) 0,82**	**(+) 0,53**	**(+) 0,63**	**(–) 0,16**
ветошь	**(–) 0,78**	**(–) 0,3**	**(–) 0,23**	**(+) 0,16**
Alopecurus pratensis	**(–) 0,26**	(–) 0,08	(+) 0,03	**(–) 0,06**
Festuca pratensis	**(–) 0,24**	(–) 0,05	**(–) 0,15**	(–) 0,04
Centaurea phrygia	**(–) 0,19**	(–) 0,05	**(–) 0,25**	(–) 0,02
Galium uliginosum	**(–) 0,11**	(–) 0,01	**(–) 0,11**	(–) 0,03
Maianthemum bifolium	(+) **0,02**	—	—	—
Paris quadrifolia	**(+) 0,04**	—	—	—
Pyrola rotundifolia	**(+) 0,05**	—	—	—
Vicia cracca	**(–) 0,12**	(–) 0,16	(+) 0,01	(–) 0,06

Интересные результаты получены при расчета индексов сходства: флористического Съеренсена и ценотического Глизона, индекса биотической дисперсии Коха (табл. 3). По видовому составу даже при зарастании фронтом растительность березняка почти не отличается от растительности луга. Сходство участков достигает 65 %. При других типах зарастания видовой сходство видо-

вого состава 70 % и более. Индекс ценотического сходства Глизона, учитывая как присутствие вида, так и его участие в общем проективном покрытие, демонстрирует значительные различия межу участками. Наибольшие различия проявляются между растительностью луга и подкронового пространства при зарастании куртиной, где жесткие условия освещения (рис. 1) не позволяют обильно развиваться типичным луговым гелиофитным видам.

При зарастании фронтом индекс биотической дисперсии Коха снижается (табл. 3), что говорит о возрастании флористической гетерогенности, это вызвано снижением видовой насыщенности на фоне сохранения флористического разнообразия. Аналогичная ситуация наблюдается при точечном зарастании 35-летней березой.

Таблица 3. Индексы флористического Съеренсена
и ценотического сходства Глизона, биотической дисперсии Коха
при разных типах зарастания суходольного луга березой пушистой

Зоны	Коэффициент Съеренсена			Коэффициент Глизона			Индекс Коха		
	береза	куртина	фронт	береза	куртина	фронт	береза	куртина	фронт
Луг — край кроны	84	76	93	71	49	77	38	21	27
Луг — крона	69	67	65	56	34	47	32	21	30
Край кроны — крона	79	73	66	70	63	47	23	29	15

Подводя итог можно сказать, что в процессе зарастания ухудшаются условия светового режима, вследствие чего напочвенный покров становится более разреженным, возрастает его гетерогенность. Видовое разнообразие в целом сохраняется, но снижается видовая насыщенность. Фронтовое зарастание березой демонстрирует переход от лугового растительного сообщества к лесному, что проявляется в изменении растительности всех ярусов. При зарастании куртиной и одиночными березами смены растительного сообщества не происходит.

Библиографический список

1. **Василевич, В. И.** Щучковые и лисохвостные луга северо-запада Европейской России [Текст] / В. И. Василевич, Т. В. Бибикова // Бот. журн. — 2007. — Т. 92. — № 1. — С. 29—41.

2. **Ипатов, В. С.** Применение дисперсионного анализа при исследовании связи растительности со средой [Текст] / В. С. Ипатов, Л. А. Кирикова // Бот. журн. — 1977. — Т. 62. — № 10. — С. 1441—1445.

3. **Тиходеева, М. Ю.** Разнообразие лесов России [Текст] / М. Ю. Тиходеева. — Санкт-Петербург : Изд. Дом С.-Петерб. гос. ун-т, 2011. — 156 с.

УДК 630

В данной статье рассматривается опыт внесения органических и минеральных удобрений для улучшения состояния и роста сосны обыкновенной при рекультивации песчаных карьеров. Установлено, что срок действия минеральных удобрений на песках составляет 1—2 года. Наиболее надежным способом улучшения роста сосны является использование торфа с внесением его в зону корней растений.

В. А. Петров, **Ю. И. Данилов**, **А. С. Ружейникова**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
leskultur@mail.ru

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ И РОСТ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ПЕСЧАНЫХ КАРЬЕРАХ

V. A. Petrov, **Y. I. Danilov**, **A. S. Ruzheynikova**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE GROWTH OF STATE AND PINUS SYLVESTRIS ON THE RECLAIMED SAND PITS

The article discusses the experience of organic and mineral fertilizers application to improve the condition and growth of Scotch pine in recultivation of sand pits. The term of mineral fertilizers on the Sands is 1—2 years. The most reliable way to improve the growth of pine is the use of peat with the introduction of it in the plants roots zone.

Основное условие успешного восстановления нарушенных земель состоит в формировании устойчивого почвенно-растительного покрова, способного выполнять свои экологические функции. Ведущее значение в формировании почвенного покрова имеет растительность, под влиянием которой формируется (восстанавливается) почвенный покров. С другой стороны, развитие растительного покрова, его продуктивность, быстрота роста зависят от содержания элементов питания и водного режима грунтов в отвалах. Улучшение роста растительности на нарушенных землях приводит к ускорению накопления органического вещества в верхних горизонтах грунтов и ускоренному почвообразованию. Повысить рост культур на нарушенных землях можно при использовании удобрений.

Опыты по применению удобрений в лесу имеют длительную историю. В Европе они начаты еще в конце XIX в. В лесном хозяйстве Ленинградской области исследования по разработке методов внесения минеральных удобрений при лесовыращивании начали разрабатывать в начале 60-х годов (А. И. Стратонович и др., 1962). Последние результаты длительных опытов по применению минеральных удобрений на Северо-Западе РФ обобщены С. Д. Смирновым (2006).

На основании изложенного, нами был заложен опыт в культурах сосны 1993 г., созданных в кв. 13 (лит. 20.21) посадкой 2-летних сеянцев. Культуры растут медленно, средняя высота в возрасте 18 лет — 1,7 м, густота 4720 шт./га.

Основной причиной слабого роста культур является низкое плодородие песчаных смесей.

Полевой опыт был заложен в 3-х вариантах с контролем. Были использованы неорганические удобрения Кемира — Универсал в дозе $N_{120}P_{80}K_{140}$, т. к. С. Д. Смирнов (2006) считает лучшую дозу для сосняков по азоту 120 кг/га. Удобрения вносились вручную весной 2011 г. на площади 120 м^2. Кроме того, было выполнено удобрение торфяным грунтом «Садовая земля» в дозе $N_{120}P_{90}K_{120}$. Торф вносился вручную на 2 делянки по 2 вариантам:

1. Торфяной грунт закладывался в борозды и засыпался песком. Борозды выкапывались на штык лопаты вплотную друг к другу.

2. Торфяной грунт такого же объема вносился на поверхность делянки под кронами и в междурядьях всплошную.

Анализ влияния удобрений на рост боковых побегов показал, что в зависимости от варианта опыта происходит изменение погодичной динамики прироста (рис. 1).

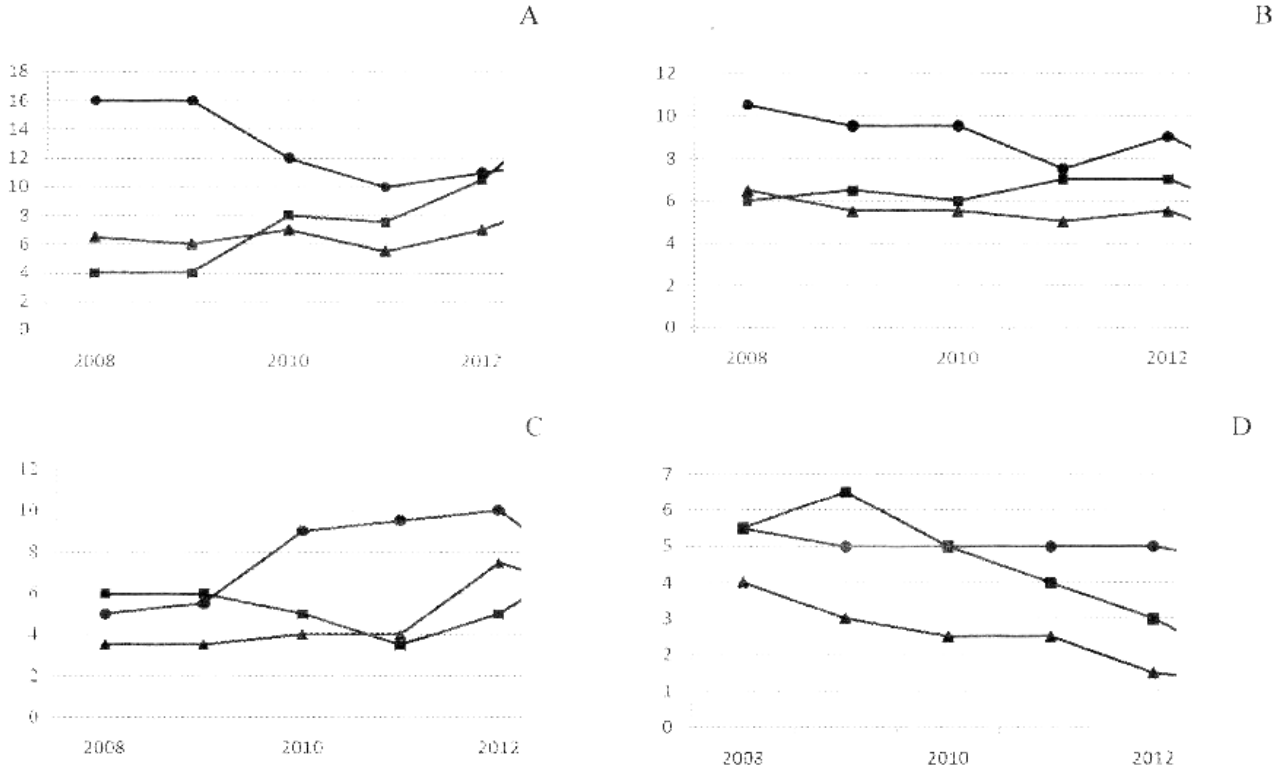


Рис. 1 Динамика погодичного прироста боковых ветвей I порядка культур сосны по вариантам опыта

Условные обозначения: Варианты А- торф в зоне корней; В- торф на поверхности; С- минеральные удобрения; D- контроль. По оси ординат - прирост, см; по оси абсциес - годы; -●- господствующие, -■- индетерминантные, -▲- угнетенные

Лучше всего культуры сосны отзываются на внесение торфа в зону корней. В первый год после внесения торфа прирост не увеличивается, но на второй и третий годы наблюдается увеличение годичного прироста и тенденция сохраняется в дальнейшем (рис. 1, вариант А). Внесение минеральных удобрений показало кратковременный эффект (вариант С). Повышение прироста произошло на второй год после внесения удобрений, однако эта тенденция сохранилась только

у господствующих деревьев, которые имеют большую площадь питания и фитомассу. Другие, более угнетенные группы деревьев на третий год прирост снизили, что связано с низкой водоудерживающей способностью песков и высокой скважностью. Срок действия минеральных удобрений на песках составляет 1—2 года, причем прирост боковых побегов увеличивается только на второй год и далее прирост снижается, т. к. удобрения свое действие уже проявили.

Это касается и динамики прироста боковых ветвей в варианте с внесением торфа на поверхность песка. Положительное действие такого внесения проявляется только на второй год, что связано, вероятно, с накоплением влаги и действием питательных веществ, вымываемых из торфа.

Очень важной характеристикой ассимиляционного аппарата является возраст хвои на ветвях. Продолжительность жизни хвои сосны обыкновенной является важным признаком, который изменяется в пределах всего ареала (Л. Ф. Правдин, 1964). Внесение удобрений в нашем случае не повлияло на продолжительность жизни хвои, хотя срок еще довольно небольшой. В целом, хвоя на данном участке держится на дереве в течение 3—4 лет. На такие значения продолжительности жизни хвои сосны указывал еще М. Е. Ткаченко (1955).

Характерным диагностическим признаком сосны является средняя длина хвои. Этому параметру придается большое значение, так как по размерам хвои выделено много разновидностей сосны обыкновенной (Л. Ф. Правдин, 1964). Установлено, что длина хвои разного возраста изменяется как на одном побеге, так и на побегах разного возраста. Общей закономерностью является уменьшение длины средней хвоинки от верхней части кроны к нижней (Н. А. Бабич, Д. Н. Клевцов, И. В. Евдокимов, 2010). Кроме того, хвоя реагирует на изменение водного режима, освещенности и содержания питательных веществ в почве, увеличивая свои размеры при улучшении экологических условий.

Наши исследования показывают, что реакция хвои на внесение минерального удобрения проявляется раньше (таблица), чем при внесении торфа. Длина хвои увеличилась уже на первый год после внесения минеральных удобрений более чем в два раза (вариант 3). Это связано в первую очередь с внесением азота, который является наиболее лимитирующим фактором роста на бедных песках.

Показатели хвои сосны обыкновенной по вариантам опыта и по годам

Вариант опыта	**Показатель**	**Возраст, лет**		
		1	**2**	**3**
1. Торф в зоне корней	Масса, г	11,48 ± 0,52	11,87 ± 0,64	4,87 ± 0,20
	Длина, мм	37,5 ± 1,46	56,0 ± 2,29	24,5 ± 0,85
2. Торф на поверхности	Масса, г	6,37 ± 0,26	8,63 ± 0,36	4,80 ± 0,21
	Длина, мм	34,6 ± 1,24	39,5 ± 1,81	26,0 ± 1,11
3. Минеральные удобрения	Масса, г	7,84 ± 0,29	13,72 ± 0,51	6,73 ± 0,22
	Длина, мм	32,5 ± 1,30	39,0 ± 1,62	40,5 ± 1,53
4. Контроль	Масса, г	4,54 ± 0,13	4,51 ± 0,19	3,29 ± 0,15
	Длина, мм	25,8 ± 0,75	21,4 ± 0,92	22,5 ± 0,89

Реакция хвои на внесение азота заметна и на второй год, с небольшим снижением длины в последующем. Масса хвои также увеличилась почти вдвое

на первый год, а на второй год еще больше. Таким образом, действие полного минерального удобрения сказалось как на массе хвои, так и на ее длине. Влияние внесения торфа проявилось по нашим данным только на второй год увеличением массы и длины хвои. Реакция ассимиляционного аппарата ярче выражена при внесении торфа в зону корневых систем, чем при внесении торфа на поверхность. Кроме того, действие торфа, находящегося в зоне корней заметно проявляется и на третий год после внесения. Таким образом, влияние органических или минеральных удобрений в культурах сосны при рекультивации бедных песчаных грунтов позволяет улучшить состояние культур и повысить их прирост в высоту и прирост параметров и массы кроны, что в конечном счете отразится на приросте по диаметру. Реакция сосны проявляется, прежде всего, в увеличении массы и размеров хвои и далее в повышении прироста осевых побегов. Наиболее надежным способом является использование торфа с внесением его в зону корней растений. Применение минеральных удобрений имеет кратковременный эффект, их нужно вносить в виде подкормок.

Библиографический список

1. **Стратонович, А. И.** Мероприятия по улучшению условий выращивания посадочного материала в лесных питомниках Ленинградской и Новгородской областей [Текст] : практ. пособие / А. И. Стратонович [и др.]. — Ленинград, 1962.

2. **Смирнов, С. Д.** Эффективность применения минеральных удобрений для воспроизводства лесных ресурсов Северо-Запада России [Текст] / С. Д. Смирнов. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЛТА, 2006. — 100 с.

3. **Правдин, Л. Ф.** Сосна обыкновенная: изменчивость, внутривидовая систематика и селекция [Текст] / Л. Ф. Правдин. — Москва : Наука, 1964. — 191 с.

4. **Ткаченко, М. Е.** Общее лесоводство [Текст] / М. Е. Ткаченко. — Изд. 2-е. — Москва ; Ленинград, 1955. — 600 с.

УДК 630

В статье приведены агрохимические показатели корнеобитаемого слоя урбанизированных почв на примере парка Лесотехнического университета. Агрохимические показатели были проанализированы по трем группам: верхняя и нижняя часть парка, склон. Даны рекомендации по улучшению плодородия почв парка ЛТУ.

В. В. Полякова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
v.v.p.i53@bk.ru

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВ ПАРКА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

V. V. Polyakova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

SOME OF SOIL AGROCHEMICAL PARAMETERS OF THE PARK OF THE SAINT-PETERSBURG FOREST UNIVERSITY

The article deals with some agrochemical parameters of soil in the urban root zone in the park of Forest University. Agrochemical parameters are analyzed in three groups: the upper part of the park, the lower part of the park and the slope. The recommendations for improving soil fertility of the park are given.

Городские насаждения являются одним из важных компонентов урбанизированной экосистемы. В городских условиях они играют важную роль, выполняя, главным образом, эстетическую и оздоровительную функции.

Жизнь городских насаждений напрямую зависит от оптимальности условий их произрастания. Так как почва является основой для произрастания насаждений, то почвенное плодородие является одним из важных показателей оптимальности условий произрастания насаждений.

Почвенное плодородие характеризуется агрохимическими, физическими и гидрофизическими показателями. Изучение данных показателей позволит дать характеристику условий для жизни зеленых насаждений.

Объектом исследования был выбран парк Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С. М. Кирова (парк ЛТУ).

Цель исследования — исследование агрохимических особенностей почв парка ЛТУ.

Программой исследования предусмотрено выполнение следующих задач: отбор почвенных образцов и их агрохимический анализ.

Исследования проводились в 2013 г. по катенам в зависимости от высоты поверхности земли над уровнем моря. В верхней части парка на высоте 14—16 м над уровнем моря было отобрано 6 образцов почвы. На склоне парка на высоте 8—14 м отобрано 4 образца. В нижней части парка на высоте 6—8 м

отобрано 8 образцов. Отбор почвенных образцов проводился из корнеобитаемого слоя при помощи почвенного бура Качинского объемом 250 м.

По отобранным образцам были проведены агрохимические анализы по определению содержания гумуса, обменной, актуальной и гидролитической кислотности, суммы обменных оснований, содержания подвижных форм калия, фосфора и азота по общепринятым методикам [1].

В табл. 1 указаны усредненные результаты агрохимических анализов в зависимости от высоты поверхности над уровнем моря.

Из таблицы видно, что показатели содержания гумуса (Г) в нижней части парка и на склоне выше, чем в верхней. Следует отметить, что показатели гумуса данных участков высокие за счет большого количества органического вещества характерного для торфяных почв. Нижняя часть парка представлена преимущественно почвами перегнойного типа [2, 3].

Показание обменной кислотности (pH_{KCl}) в верхней части парка несколько выше, чем на склоне и в нижней части парка. На склоне обменная кислотность ниже, чем в нижней части. Обменная кислотность верхней и нижней части парка слабокислая, а на склоне среднекислая.

Таблица 1. Агрохимические показатели образцов почвы в парке ЛТУ в 2013 г.

Гумус (Г), %	**Актуальная кислотность (pH_{H2O})**	**Обменная кислотность (pH_{KCl})**	**Гидролитическая кислотность (ГК), мг-экв. на 100 г почвы**	**Сумма обменных оснований (*S*), мг-экв. на 100 г почвы**	**Степень насыщенностью основаниями (*V*), %**	**Содержание подвижных форм элементов, мг-экв. на 100 г почвы**		
						калий (K_2O)	**фосфор (P_2O_5)**	**азот (NO_3)**
Верхняя часть парка								
3,4	6,2	5,3	3,04	9,78	65	4,3	11,8	1,6
Склон								
12,0	5,4	4,6	10,57	8,76	40	5,0	8,5	1,9
Нижняя часть парка								
18,1	5,8	5,1	4,94	25,74	68	4,5	6,2	2,4

Для расчета степени насыщенности основаниями (*V*) были определены гидролитическая кислотность (ГК) и сумма обменных оснований (*S*). На склоне парка степень насыщенности основаниями низкая. В верхней и нижней части парка степень насыщенности основаниями средняя.

Парк ЛТУ был сформирован на участке леса более 200 лет назад. При изучении почвообразовательных процессов в парке обнаруживается сходство почвенных характеристик парка с почвенными характеристиками лесных участков. Для лесных почв характерно низкое содержание подвижных форм калия за счет его сильной подвижности, что наблюдается в почве парка ЛТУ.

Наблюдается тенденция к снижению подвижных форм по мере снижения высоты поверхности над уровнем моря. В верхней части и на склоне содержание фосфора среднее, а в нижней части — низкое.

В почве и грунтовой воде парка наблюдается большое содержание железа, чему свидетельствует обильный рыжий осадок во всех осушительных каналах. Железо при взаимодействии с фосфором образует нерастворимое соединение — вивианит. Это может служить объяснением более низкого содержания фосфора в нижней части парка. Содержание подвижных форм азота повсеместно очень низкое. Наблюдается тенденция к увеличению азота от верхней части парка к нижней. Аналогичная тенденция в распределении агрохимических показателей, в зависимости от высоты поверхности над уровнем моря, при сопоставлении данных показателей в открытой части парка с закрытой частью парка (нижний дендросад).

Для улучшения плодородия почв рекомендуется провести следующие мероприятия:

1) внесение органических удобрений в песчаную почву верхней части парка в количестве 20—30 т/га проветренного торфа.

2) в связи с кислотностью почвы от 4,6 до 5,3 необходимо внесение извести в количестве от 5 до 10 т/га.

3) внесение фосфорных удобрений в верхней части парка и на склоне в количестве 30—40 кг/га по действующему веществу, в нижней части парка — 50—60 кг/га. В нижней части парка из-за высокого содержания здесь железа норма может быть увеличена.

4) внесение азотных удобрений в количестве 60—70 кг/га по действующему веществу.

Библиографический список

1. **Мельничук, И. А.** Агрохимия с основами земледелия [Текст] : учеб. пособие для студ. напр. 554200 «Лесное дело» / И. А. Мельничук, С. Н. Савицкая, А. И. Тимофеев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2004.

2. **Цветкова, С. Д.** Почвенный покров парка Санкт-Петербургской лесотехнической академии [Текст] / С. Д. Цветкова, Г. И. Иванова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. — Вып. 4 (162). — Санкт-Петербург, 1996. — С. 19—26.

3. **Яковлев, С. А.** Геологическое строение местности парка Лесного института [Текст] С. А. Яковлев. — Вып. 37. — Ленинград. — С. 219—235.

УДК 630

А. С. Санникова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
Nyutochka-93@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ *FRAGARIAVESCA* НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Известную всем землянику лесную — многолетнее травянистое растение семейства розоцветных — можно встретить по всей стране: в лесной и лесостепной зонах европейской части России, на Кавказе, в Сибири (до озера Байкал) и даже в Средней Азии. Латинское родовое и видовое название земляники лесной — *Fragaria Vesca*, что в переводе означает «благоухающая съедобная». Вот уж действительно, лучше не скажешь.

Окультуривание земляники началось весьма недавно, а именно с XV. Греки и римляне не занимались земляникой. Прежде всего начали разводить настоящую или лесную землянику (*F. vesca*). Она была перевезена в жаркие страны, где она в горных местах прекрасно принялась и распространилась. Так на острове Бурбоне в 1801 г. она разрослась местами так обильно, что во время зрелости ее плодов нельзя было ступить, не запачкав ног красною мякотью. Американские виды перенесены в Европу сравнительно поздно: виргинская попала в Англию только в 1629 г., а чилийская — введена во Францию в 1715 г. Теперь разводимые и притом лучшие сорта произошли от помеси американских с европейскою лесною и другими.

В России культура земляники началась еще позже, может быть отчасти вследствие того, что она родится у нас в необыкновенном изобилии, лесная — в северной и средней России, а *Fr. collina* (степная клубника) — в восточной и южной России, где она особенно ароматна и так обильна, что молоко кобылиц, пасущихся на нетронутых степных лугах, имеет иногда клубничный аромат. Никто, однако же, у нас не пробовал разводить степную клубнику искусственно. Еще в 40-х годах прошлого века разведение земляники в России ограничивалось почти исключительно Москвой, Петербургом и западными областями.

Основные возделываемые виды — это земляника садовая, к которой часто применяют традиционное название *клубника* (хотя в биологической номенклатуре это название принадлежит растению, относящемуся к другому биологическому виду). Является самым распространенным в культуре видом земляники. Земляника лесная (*Fragariaviridis*), дико растущая в средней полосе России. Земляника виргинская (*Fragariavirginiana*), она же земляника луговая, она же земляника багряная. Земляника мускатная, или мускусная земляника (*Fragariamoschata*), которую и правильно называть клубникой. Земляника чилийская (*Fragariachiloensis*) природный ареал, которой окружает приморскую область от Аляски до Патагонии.

Земляника принадлежит к числу растений, которые, разводимы во множестве разнообразных культурных видоизменений. Когда в начале прошлого столетия стали вводить лесную землянику в культуру, то она имела успех лишь

кратковременный и вскоре уступила место «месячной» землянике (*Fr. semperflorens*), приносящей плоды несколько раз в год. Это не самостоятельный вид, а только видоизменение лесной земляники, встречающееся преимущественно в горах. Разводили также и третий европейский вид — клубнику (*Fr. elatior v. Fr. moschata*), растущий в Средней Европе на мокрых лугах и отличающийся мускусным запахом.

В настоящее время из европейских видов культивируются только некоторые сорта месячной земляники. Главное место заняли искусственно полученные породы американских видов, отличающиеся крупными размерами ягод. Сортов этих очень много и каждый год появляются новые, старые же часто исчезают с рынка, хотя они, может быть, ни в чем не уступают новым. Большую часть сортов вывели англичане, но с ними, начиная с половины нынешнего столетия, с успехом соперничают французы. При выведении помесей различные виды так перемешались друг с другом, что теперь даже садовая клубника и садовая земляника стали почти синонимами и нужен особый научный труд, чтобы расклассифицировать многочисленные рыночные сорта и привести каждый из них к одному из первобытных родичей. Наиболее выдаются в этом отношении исследования Элизы Вильморен.

В настоящее время лучшими из рыночных сортов можно считать следующие:

а) из месячных земляник.: *Alexander*, самый крупный из белых сортов; *Bellede Montrouge*, темно-красная, крупная, очень плодородная; *Deutscher Schutz*, ароматическая, темно-красная, самая темная из месячных, очень плодородная; *Doubleperpetuelle* — блестящего красного цвета, весьма крупная, очень вкусная и необычайно плодородная; *Gallande*, розовая, сладкая и очень сочная; *Nonplusultra*, беловато-розовая, сочная, виннокислая; *Triomphede Boskoop*, старый сорт, очень распространенный в Голландии;

б) из мускатных: *Belle Bordelaise*, невзрачный, но очень плодородный и вообще перворазрядный сорт; *Bijoudesfraises, Black Hautbois*, ягода маслянистая, очень сладкая и пряная, самая ранняя и самая красивая из мускатных; *Zargeplat Hautbois*, светлая, очень вкусная и плодородная;

в) из американского вида (*Fr. virginiana*): багряная З. (*Ecarlate, Scarlet Strawberry*), очень ранние и весьма плодородные сорта: *Croesus*, дающий до 114 ягод с одного растения; *May Queen*, самая ранняя из всех З., не исключая и месячных;

г) южноамериканский или чилийский вид (*Fragariachilaensis*) служит прародителем многих превосходных сортов, очень крупноплодных и сильно ароматических; к сожалению, они плохо приспосабливаются к суровым климатам и требуют значительного ухода.

Из относящихся сюда помесей особенно замечательна: *Charybdis*, ягода очень крупная, темно-красная, ароматичная, с плотным, но тающим мясом; годна для далекой перевозки. *Comet* еще крупнее, блестящего, темного оранжево-красного цвета, мясо сочное, тающее и очень ароматичное; *Dr. Wilhelm Neubert*, особенно годная для перевозки, благодаря твердости мяса, которое в тоже время очень сладко и отличается пикантным вкусом.

Однако наибольшее распространение имеют в настоящее время так называемые ананасные сорта, происходящие от американских видов *Fr. grandiflora, Fr. ananasia* и *Fr. carolinensis*. Их можно подразделить, по времени поспевания, на 5 групп.

Первая группа — очень ранние сорта: *la Reine Marie Hortense*, чрезвычайно плодородный сорт, *Marguerite*, самый популярный из всех, *President Thiers, Teutonia*.

Вторая группа — ранние сорта: *Deutsche Kronprinzessin*, оригинальная грушевидная ягода; *Deutscher Held*, замечательный по редкому плодородию; *Roseberrymaxima* (выведенный в 1868 г. в Петербурге садовником Нувелем и распространенный Ремпеном) превосходный, крайне выносливый, сорт ягода красная, с полою серединою, сладкая, вкусная и пряная; *Sharpless*, очень крупный, плодородный и вкусный сорт; *White Pineapple*, белая ягода ананасного вкуса; *Weisse Dame*, ягода средней величины, но очень красивая, вкусом напоминающая абрикос и удивительно плодородная.

Третья группа — средней спелости: *Alexandervon Humboldt*, блестящая темно-красная, даже черноватая ягода, очень вкусная; *Alice Nicholson*, некрупная желтоватая ягода, высоко ценимая за нежный вкус и удивительный аромат; *Bijou*, тоже превосходный и выносливый сорт, но дающий мало усов; *Borussia*, очень крупная оранжево-красная ягода гребенчатой формы и тончайшего вкуса; *Grafin Festetits Schaffgotsch*, чрезвычайно плодородный сорт с крупным, сердцевидным, сладким, сочным и выносящим перевозку плодом; *Her Majesty*, огромная ягода, очень сладкая и сильно пряная; куст растет сильно и очень вынослив; *Hofgarten-Direktor Juhlke*, очень ценный и весьма оригинальный сорт, плоды которого вкусом сильно напоминают банан; *James Carter*, красивейший сорт; *Justizrat Steinberger*, очень выносливый и чрезвычайно плодородный сорт, очень пригодный для обширных культур; *Konig Albertvon Sachsen*, знаменитейший сорт; ягода громаднейшая, оранжево-вишневого цвета, очень вкусная; плодородие чрезвычайное, так как многие усы дают уже в первое лето цветовые побеги и приносят плоды; *La Constante*, названная так за достоинство ее превосходных качеств; *Perfection*, крупная темно-красная ягода, сочная, сладкая и пряная; *Schwarzer Prinz*, крупная, почти черная ягода; *Triomphede Paris*, крупная и очень красивая, совершенно круглая, ярко-розовая ягода, превосходного вкуса и, наконец, общеизвестная и в Петербурге много разводимая *Victoria*.

Четвертая группа — поздние сорта: *Bavaria*, высоких качеств, столовый сорт, очень плодородный; *Ceres*, темно-красная, сочная и ароматическая ягода; *Constantin Tretiakoff*, багряно-красная; *Director Fuhrer*, очень крупная, гребенчатая, беловато-розовая; *Ducde Magento*, крупная, округлая ягода светло-киноварного цвета, со сладким, очень пряным и вкусным мясом; *Empress Eugenia*, очень крупная ягода; *Graf Bismarck*, огромная ягода, отличающаяся дынным вкусом; *Lord Napier*, продолговатая ягода, сочная, ароматическая и чрезвычайно сладкая; *Marie*, чрезвычайно вкусный и очень плодородный сорт; *Napoleon* III, чрезвычайно плодородный; *Niniche*, ягода тающая, очень ароматичная и плотная, а потому выдерживающая перевозку; *Pechedejuin*, вкусом сильно напоминающая персик и, наконец, знаменитый *Wanderful*, крупная, продолговатая ягода красного цвета, сладкая, слегка красноватая и очень пряная; плодородие очень большое.

Пятая группа — очень поздние сорта: *Godefroy*, великолепная крупная, темно-красная ягода, чрезвычайно сочная и обладающая вполне своеобразным кисловато-сладким вкусом; куст очень плодороден; лучший из поздних сортов, и *Victor Hage* — сорт, отличающийся плодородием. Разводится З. в садах, на полях и под стеклом. Последний вид культуры служит для ранней выгонки и применяется в больших городах.

В Петербурге эта отрасль садоводства довольно распространена, причем иногда получается земляника гораздо раньше, чем в Зап. Европе, посредством задержки роста выведенного прошлым летом куста, поставленного для этой цели на лед, прием, которому трудно подражать в странах с теплыми зимами. Но тепличная и парниковая культура, в общем, имеют гораздо меньшее экономическое значение, чем культура на открытом воздухе, распространенная повсюду, при том нередко в огромных размерах.

Земляника — народный фрукт, доступный любой ячейке общества, несущий в себе огромное количество витамина С. В плодах также содержатся фруктовые кислоты, сахара, минеральные вещества, калий, магний, кальций, железо, цинк, марганец, медь, кобальт, фосфор, каротин, флавониды, многие витамины. Листья содержат дубильные вещества, эфирное масло, витамин С и флавоноиды. Содержание дубильных веществ в молодых листьях незначительно, позже оно возрастает.

Библиографический список

1. **Говорова, Г. Ф.** Земляника: прошлое, настоящее, будущее [Текст] / Г. Ф. Говорова, Д. Н. Говоров. — Москва : ФГНУ «Росинформагоротех», 2004. — 348 с.

2. **Айтжанова, С. Д.** Садовая земляника [Текст] : учеб. пособие / С. Д. Айтжанова, И. И. Чухляев ; Брянская ГСХА. — Брянск, 2005. — 94 с.

3. **Губанов, И. А.** Земляника обыкновенная, или лесная // Иллюстрированный определитель растений Средней России [Текст]. В 3 т. / И. А. Губанов. — Москва : Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. — Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). — С. 371.

4. **Чухляев, И. И.** Садовая земляника и клубника [Текст] / И. И. Чухляев. — Москва : Росагропромиздат, 1988. — 48 с.

5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ ; ред. Власенко Т. В. ; Web-мастер Козлова Н. В. — Электрон. дан. — Москва : Рос. гос. б-ка, 1997. — Режим доступа: http//www.rsl.ru. — Загл. с экрана.

6. Свободная энциклопедия Википедия [Электронный ресурс] / Центр информ. технологии ; Электрон. дан, 2004. — Режим доступа: http://ru.wikipedia.org.

УДК 630

Изучены таксационные характеристики насаждений с участием сосны сибирской произрастающей за пределами сплошного ареала, а так же возможности расширения площади этих насаждений за счет подроста.

Е. М. Секерин,
Уральский государственный
лесотехнический университет
(г. Екатеринбург)
roge89@bk.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ СИБИРСКОЙ В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕГО УРАЛА

E. M. Sekerin,
Ural State Forest Engineering University
(Yekaterinburg)

THE CHARACTERISTIC OF PLANTINGS OF THE PINE SIBERIAN IN THE SUBBAND OF THE SOUTHERN TAIGA OF CENTRAL URAL MOUNTAINS

Taxation indicators of plantings, with pinus sibirica (*Pine Siberian*), which is growing outside the continuous area had been researched, including the possibility of expanding the area of this plantations at the expense of subgrouth.

Большое хозяйственное значение имеют насаждения с участием в составе сосны сибирской (кедра сибирского — *Pinus sibirica* Du Tour). Организация и ведение хозяйства в них является актуальной проблемой, изучением которой занимались многие авторы [1, 2, 4—6, 8—11, 14—17].

На Урале, как и в других частях ареала, кедр сибирский встречается далеко за границами сплошного распространения отдельными куртинами и деревьями. Об этом имеются указания у целого ряда исследователей, занимавшихся изучением ареала кедра сибирского [7, 13 и др.].

Объектами наших исследований являются насаждения, в составе которых встречается кедр сибирский, растущий южнее своего сплошного ареала. Для изучения насаждений с участием сосны кедровой сибирской нами было заложено 5 пробных площадей в насаждениях естественного происхождения. Таксационная характеристика древостоев представлена в табл. 1. Как видно из таблицы, возраст древостоев естественного происхождения составляет 120—190 лет.

Сосна кедровая сибирская, как правило, растет в смешении с другими породами, участвуя в составе древостоев в различных соотношениях. Чаще всего произрастает вместе с елью и пихтой, реже с сосной, лиственницей, березой, осиной [3, 12 и др.]. В районе исследований, как показали наши наблюдения, кедр сибирский произрастает в сочетании с елью, пихтой, сосной, лиственницей и березой. Доля кедра сибирского в формуле варьирует от 1 до 4 ед. За исключением пробной площади 3, где в верхний ярус единичными, крупными экземплярами выходит молодое поколение кедра сибирского. Благодаря низкой полноте древостоя и наличию «окон» в кроне древостоев часть подроста сосны

сибирской начинает выходить в состав основного яруса. Таким образом, ПП 3 наглядно демонстрирует возможности кедра сибирского к увеличению площади его произрастания в условиях региона исследования.

Таблица 1. Таксационная характеристика насаждений естественного происхождения

№ ПП	Тип леса	Состав	Возраст, лет	Средние		Запас, $м^3$/га	Густота подроста, в т. ч. кедра, шт./га	Полнота
				высота, м	диаметр, см			
3	Стр-лп	4С1Е5Ос+П ед. К	120	27	38	250	288/200	0,7
5	ЕСос-сф	4К2Е1С3Б	140	24,5	64	216	4750/967	0,6
6	ЕСос-сф	3К3Е2С2Б	140	24	52	388	4067/350	0,7
9	Емш	5Е3К1С2Б ед. П	190	19	17,2	266	5500/568	0,7
10	Емш	5Е2К2С1Б ед. Лц	140	26	32	312	7325/125	0,8

Пробная площадь 3 характеризуется доминированием в составе такой быстрорастущей лиственной породы как осина (120 лет), а также значительным количеством спелых деревьев сосны. Данная фаза развития по Е. П. Смолоногову и С. В. Залесову [16] относится ко второй фазе первого периода восстановительно-возрастной динамики. Это фаза формирования, стабилизации, технической спелости и обильного плодоношения лиственных пород.

Большинство заложенных нами пробных площадей проходит второй период восстановительно-возрастной динамики, которая характеризуется преобладанием в составе древостоя ели, иногда пихты, образующих основной древесный полог. Так же по материалам табл. 1 видно, что в составе древостоя присутствует такая хвойная порода как сосна. Все насаждения, в которых заложены пробные площади, находятся в труднодоступных для лесозаготовительной техники местах. Зачастую это заболоченные с сильно выраженным микрорельефом местности.

Залогом успешного возобновления любой древесной породы является наличие достаточного количества жизнеспособного подроста. Поэтому в нашей работе мы уделили особое внимание его изучению. Количественные и качественные характеристики благонадежного подроста представлены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика жизнеспособного подроста

№ ПП	Густота, шт./га	Встречаемость, %	Категории крупности, %		
			мелкий	средний	крупный
3	288* 200	12 8	0 0	17 0	83 100
5	4750 967	73 33	39 25	25 75	37 0
6	4067 350	87 20	41 33	27 67	32 0
9	5500 568	87 27	15 33	15 0	70 67
10	7325 125	90 10	50 100	26 0	24 0

* Числитель — всего, знаменатель — кедр сибирский.

На всех изучаемых пробных площадях наблюдается жизнеспособного подрост кедра. Его количество варьирует от 125 шт./га (ПП 10) до 967 шт./га (ПП 5). Распределение жизнеспособного подроста кедра по площади неравномерное, его встречаемость составляет 8—33 %. Подрост кедра приурочен к микроповышениям на избыточно увлажненных местах и к местам с ярко выраженным ориентиром для птиц, таким, как скальные выступы, упавшее дерево, поверхностные корни деревьев и иной приметный микрорельеф местности.

Материалы табл. 2 свидетельствуют, что максимальное количество подроста наблюдается в типе леса ельник мшистый на ПП 9 и ПП 10 и составляет 5500 и 7325 шт./га, из них кедра 568 и 125 шт./га соответственно. Зеленые мхи являются лучшим субстратом для произрастания семян кедра, в то время как для большинства других семян хвойных пород он является неблагоприятным для формирования всходов и подроста. Корни всходов, долгое время не достигающие плодородного слоя почвы, страдают как от засухи, так и от переувлажнения [18].

На пробных площадях 5 и 6 тип леса сосняк-ельник осоково-сфагновый. Количество подроста составляет 4750 и 4067 шт./га, из них сосны сибирской 967 и 350 шт./га, соответственно. Встречаемость подроста кедра составляет на ПП 5 33 % и на ПП 6 — 20 %. Подрост кедра на этих пробных площадях представлен мелкими и средними экземплярами. Подрост высотой 1,5 м и более на данных пробах не наблюдался.

Выводы:

1. В районе исследований, сосна кедровая сибирская произрастает в сочетании с елью, пихтой, сосной, лиственницей и березой. В составе изученных древостоев в большинстве случаев кедр варьирует от 1 до 3 ед.

2. Все насаждения, в которых заложены пробные площади, находятся в труднодоступных для лесозаготовительной техники местах, либо на землях где не ведется интенсивное лесное хозяйство (земли обороны и торфопредприятий).

3. На всех изучаемых пробных площадях наблюдается жизнеспособный подрост кедра. Распределение жизнеспособного подроста кедра по площади неравномерное. Приурочен подрост кедра к микроповышениям на избыточно увлажненных местах и к местам с ярко выраженным ориентиром для птиц.

4. Наибольшие приросты дают те экземпляры подроста, которые расположены в «окнах» полога древостоя.

Библиографический список

1. **Бех, И. А.** Сосна кедровая сибирская (Сибирское чудо-дерево) [Текст] : учеб. пособие / И. А. Бех, А. М. Данченко, И. В. Кибиш. — Томск : Томский гос. ун-т, 2004. — 160 с.

2. **Братилова, Н. П.** Изменчивость кедра сибирского в плантационных культурах юга Средней Сибири в зависимости от формового разнообразия всходов и сеянцев [Текст] / Н. П. Братилова. — Красноярск : ГОУ ВПО «СибГТУ», 2005. — 116 с.

3. **Георгиевский, С. Д.** Кедровые сосны СССР [Текст] / С. Д. Георгиевский // Лесопромышленное дело. — 1932. — № 4. — С. 241—249.

4. **Горчаковский, П. Л.** Горные кедровники бассейна реки Сосьвы на восточном склоне Урала (верхнее течение рек Туры, Каквы и Лобвы) [Текст] / П. Л. Горчаковский. — Свердловск : Сб. тр. по лесному хоз-ву, 1959. — Вып. 5. — С. 3—18.

5. **Горчаковский, П. Л.** Кедровые леса Урала и перспективы их использования [Текст] / П. Л. Горчаковский. — Новосибирск : Труды по лесн. хоз-ву Сибири, 1955. — Вып. 2. — С. 37—44.

6. **Горчаковский, П. Л.** Лесная растительность подгольцового пояса Урала [Текст] / П. Л. Горчаковский. — Свердловск : Сб. тр. по лесн. хоз-ву, 1954. — Вып. 2. — С. 15—65.

7. **Горчаковский, П. Л.** Кедр на Южном Урале [Текст] / П. Л. Горчаковский. — Москва : Природа, 1949. — № 1. — С. 79—80.

8. **Колесников, Б. П.** Кедровые леса Дальнего Востока [Текст] / Б. П. Колесников. — Ленинград : Изд-во АН СССР, 1956. — 264 с.

9. **Колесников, Б. П.** Кедровые сосны и кедровые леса СССР [Текст] / Б. П. Колесников. — Москва : Доклады к 6 Мировому лесному конгрессу, 1966. — С. 395—403.

10. **Матвеева, Р. Н.** Королева тайги [Текст] / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. П. Братилова. — Красноярск : Сиб ГТУ, 2004а. — 144 с.

11. **Матвеева, Р. Н.** Полезные свойства и методы размножения кедра сибирского [Текст] / Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, Н. П. Братилова. — Красноярск : СибГТУ, 2004б. — 154 с.

12. **Милованович, Д. А.** Типы лесов Среднего Урала (Нижнетагильского округа) [Текст] / Д. А. Милованович. — Пермь: [б. и.], 1928. — 24 с.

13. **Нестеров, Н. С.** Леса Сергинско-Уфалейских горных заводов на Урале [Текст] / Н. С. Нестеров // Лесной журнал. — 1887. — № 6. — С. 704—731.

14. **Поварницын, В. А.** Кедровые леса СССР [Текст] / В. А. Поварницын. — Красноярск : СибЛТИ, 1944. — 220 с.

15. **Смолоногов, Е. П.** Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины (эколого-лесоводственные основы оптимизации хозяйства) [Текст] / Е. П. Смолоногов. — Свердловск : УрО АН СССР, 1990. — 288 с.

16. **Смолоногов, Е. П.** Эколого-лесоводсвтенные основы организации и ведения хозяйства в кедровых лесах Урала и Западно-Сибирской равнины [Текст] / Е. П. Смолоногов, С. В. Залесов. — Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. — 186 с.

17. **Усольцев, В. А.** Царь северного леса [Текст] / В. А. Усольцев. — Екатеринбург : Наука. Общество. Человек. Вестник Уральского отделения РАН, 2006. — № 1 (15). — С. 92—100.

18. **Шенников, А. П.** Введение в геоботанику [Текст] / А. П. Шенников. — Ленинград : Изд-во Ленинградского ун-та, 1964. — 447 с.

УДК 630

В статье приведен анализ флоры и растительности лесопарка «Пискаревка». Специфические особенности данного участка в его рекреационной нагрузке в черте мегаполиса.

К. В. Сидоренко,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
Ksushasidorenko@mail.ru

АНАЛИЗ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОПАРКА «ПИСКАРЕВКА»

K. V. Sidorenko,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

ANALYSIS OF THE FLORA AND VEGETATION OF THE FOREST PARK «PISCAREVCA»

The analysis of flora of the memorial estate which was historically created as the estate is provided in article. Specific features of this site in its recreational loading in condition of megapolis.

В ходе полевых исследований проведена инвентаризация флоры, растительности и древостоя, кроме того, проведен анализ экологического состояния «Пискаревского» лесопарка. Новизна работы заключается в том, что изучен старейший в России документально подтвержденный объект гидролесомелиорации. Кроме того, к территории лесопарка примыкает Пискаревское мемориальное кладбище, которое регулярно посещают различные делегации и гости нашего города. Общая площадь лесопарка составляет 166 га.

Флористические и геоботанические исследования проводились с 2012 по 2013 г. Изучение флоры проводилось на маршрутах и при описании фитоценозов на пробных площадях в ходе геоботанических исследований. За два полевых сезона обследована вся территория лесопарка, заложено 60 пробных площадей, сделано столько же геоботанических описаний. В пределах территории лесопарка выявлено 318 видов сосудистых растений (95 гербарных образцов). Основная часть видов флоры лесопарка «Пискаревка» была собрана на границах лесных фитоценозов. Общее количество видов в составе лесных фитоценозов — 71 вид высших растений, что составило 22 % от всей выявленной флоры лесопарка.

Общее расположение 10 ведущих семейств (табл. 1) и их удельный вес сходны с дикорастущими флорами Бореальной области, к которой относится территория «Пискаревского» лесопарка. Однако наблюдается увеличение доля видов из семейств розоцветные и бобовые. Кроме того, в 10 ведущих семейств вошли такие семейства как крестоцветные, ивовые, зонтичные и ситниковые. Очевидно, такие изменения связаны с антропогенным воздействием на флору «Пискаревского» лесопарка (осушение, сгущение дорожно-тропиночной сети, рекреационная нагрузка, городской микроклимат и т. д.).

Жизненные формы. Самая многочисленная группа жизненных форм представлена многолетними травянистыми растениями. Среди двулетников и однолетников более всего представлены виды семейств *Brassicaceae*, *Asteraceae* и *Scrophullariaceae*.

Обычно большая часть малолетников обитает на нарушенных местообитаниях (обочины дорожек, нарушенные опушки лесопарка, места кострищ и т. п.), где нет сильной фитоценотической конкуренции со стороны многолетних трав. Ряд малолетников приурочено к сорно-рудеральным местообитаниям.

Таблица 1. Список ведущих семейств

Семейства	Лесопарк «Пискаревский»		
	кол-во видов	%	место
Rosaceae — Розоцветные	32	10	1
Poaceae — Злаковые	31	9,7	2
Asteraceae — Сложноцветные	31	9,7	2
Fabaceae — Бобовые	15	4,7	3
Cyperaceae — Осоковые	13	4,1	4
Ranunculaceae — Лютиковые	12	3,8	5
Lamiaceae — Губоцветные	11	3,4	6
Scrophulariaceae — Норичниковые	10	3,1	7
Polygonaceae — Гречишные	10	3,1	7
Caryophyllaceae — Гвоздичные	9	2,8	8
Brassicaceae — Крестоцветные	9	2,8	8
Salicaceae — Ивовые	9	2,8	8
Apiaceae — Зонтичные	8	2,5	9
Juncaceae — Ситниковые	8	2,5	9

Эколого-ценотические группы. Лесные виды — 95 вида, луговые — 101, болотные — 93, в том числе видами олиготрофных болот, сорно-рудеральные — 24, водные — 5 (табл. 2).

Таблица 2. Эколого-ценотические группы

Эколого-ценотические группы	Количество видов	%
Лесные	95	30
Луговые	101	32
Болотные	93	29
Водные	5	1,6
Сорно-рудеральные	24	7.5

На основании эколого-ценотического анализа можно сделать вывод, что в лесных сообществах лесопарка занимающих около 95 % площади основную долю составляют виды лесной и луговой ЭЦГ. Значительное участие во флоре лесопарка луговой ЭЦГ объясняется тем, что в результате рекреационной нагрузки и других антропогенных воздействиях, особенно в южной части, происходит изреживание древостоя и формирование опушек в местах пересечения лесопарковых дорожек. Увеличивается освещенность под пологом древостоя,

что вызывает изменения в структуре живого напочвенного покрова. Лесные теневыносливые виды вытесняются луговыми светолюбивыми видами. Кроме того, наличие на территории лесопарка развитой дорожно-тропиночной сети создает условия для формирования луговых фитоценозов вдоль дорожек.

Представители болотных и водных ЭЦГ в основном приурочены к склонам мелиоративных каналов, берегам пруда, а также к влажным и сырым участкам лесных фитоценозов (в северной и северо-западной частях лесопарка).

Различные рудеральные места (обочины дорог, тропинки, вытоптанные опушки лесопарка, наиболее часто посещаемые участки лесных фитоценозов и т. п.) занимают довольно большие площади — до 3 % территории каждого выдела. Кроме того, развитие неорганизованной сети тропинок и кострищ под пологом лесных фитоценозов приводит к внедрению видов сорно-рудеральной ЭЦГ в состав живого напочвенного покрова. В среднем на каждый выдел лесопарка приходится не менее двух кострищ.

Среди выделенных растительных ассоциаций наибольшим видовым разнообразием характеризуется рудерально-разнотравная (48 видов), наименьшим — крапивно-папоротниковая (34 вида) (табл. 3).

Таблица 3. Синоптическая таблица ассоциаций лесопарка Пискаревка

Название ассоциации **Наименование вида**	**Крапивно-папоротниковая**	**Кипрейно-крапивная**	**Чернично-разнотравная**	**Рудерально-разнотравная**
Среднее проективное покрытие	53,9	64,8	52,6	39,5
Общее количество видов	34	45	45	48
Athyrium filix-femina	V 4	III 2		
Geum urbanum	V 4		IV 2	IV 2
Deschampsia cespitosa	IV 5			III 3
Viola palustris	IV 2	IV 2		
Urtica dioica	IV 1	V 5		
Geum rivale	III 2	III 2		
Camaenerion angustifolium		V 3		
Dactylis glomerata		IV 3		
Plantago major		V 2	IV 2	IV 2
Taraxacum officinale			IV 2	IV 2
Poa pratensis			IV 2	IV 2
Achillea millefolium				III 2
Vaccinium vitis-ideae			IV 2	
Poa nemoralis				III 2
Vaccinium myrtillus			V 4	
Trientalis europaea			IV 2	
Convallaria majalis			IV 2	
Maianthemum bifolium			III 2	
Veronica chamaedris			III 2	
Trifolium repens			III 2	

Древесные насаждения на территории лесопарка представлены двумя формациями — сосновой и березовой. Сосновая формация по выделам представлена насаждениями 4 и 7 классов возраста. В насаждениях сосняков 4 класса возраста

отмечено значительное количество сухостойных деревьев (до 10 м^3/га) Березовая формация — 5 и 7. Сосновые древостои 7 класса возраста располагаются в южной части лесопарка, 4 класса возраста — в северной. Березняки локализованы в юго-западной и северо-восточной части лесопарка (схема 1). Высота древесного яруса в обеих формациях в среднем составила 19,5—21 м.

Геоботанические описания пробных площадей приведены в приложениях 1—4. На основе обработки и анализа геоботанических описаний живого напочвенного покрова было выделено 4 растительных ассоциации, которые встречаются во всех формациях лесопарка (табл. 3).

Подлесок отличается высоким разнообразием входящих в него пород и имеет относительно высокую сомкнутость (20—40 %). Наиболее часто встречаются рябина, черемуха, свида белая.

Моховой ярус слабо развит и не превышает 1—2 %. На пристволовых повышениях встречаются зеленые мхи, в межкочьях *Mnium* sp. sp. и брахитециумы.

В травяно-кустарничковом ярусе преобладают злаки и крапива. В состав всех ассоциаций входит довольно значительное количество луговых и сорно-рудеральных видов (одуванчик, подорожник и др.). Мохово-лишайниковый ярус очень слабо выражен.

Санитарное состояние:

- В древесных насаждениях присутствует большое количество сухостойных деревьев (до 10 кбм/га).
- Высокая захламленность валежником.
- Во всех обследованных участках насчитывается в среднем не менее 2 кострищ.
- Регулярная дорожно-тропиночная сеть пришла в негодность.
- Средняя захламленность обследованных участков составляет 9 %.

Рекомендации:

- необходимо проведение санитарных рубок;
- расчистка древесных насаждений от захламленности валежником;
- восстановить гидромелиоративную систему;
- произвести ремонт парковой дорожно-тропиночной сети;
- убрать бытовой мусор.

Выводы:

1. В составе флоры лесопарка выявлено 318 видов высших растений, относящихся к 69 семействам и к 206 родам.

2. Среди представителей ведущих семейств в составе флоры преобладают Розовые, Злаковые, Сложноцветные, Бобовые. Кроме того, в 10 ведущих семейств вошли такие семейства как крестоцветные, зонтичные и ситниковые, что связано с антропогенным воздействием на флору «Пискаревского» лесопарка.

3. В лесных сообществах лесопарка, которые занимают около 95 % площади, основную долю составляют виды лесной и луговой ЭЦГ.

4. Древесные насаждения представлены двумя формациями — сосновой и березовой.

5. По живому напочвенному покрову выделено 4 растительных ассоциации. Во всех ассоциациях присутствует значительное количество сорно-рудеральных и луговых видов.

6. С целью улучшения рекреационных функций лесопарка необходимо провести рекомендованные нами мероприятия.

Библиографический список:

1. **Толмачев, А. И.** Введение в географию растений [Текст] / А. И. Толмачев. — Ленинград : Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. — 244 с.

2. **Титов, Ю. В.** Растительность поймы реки Таз [Текст] / Ю. В. Титов. — Сургут : Изд-во СурГУ, 2001. — 141 с.

УДК 630

В статье приведен обзор научной литературы о влиянии зеленых насаждений на здоровье. Установлено, что наличие природных объектов облегчает состояние пациентов и уменьшает необходимое количество лекарств. Природная среда взаимодействуют с центральной нервной системой и уменьшает стресс.

И. Ю. Смирнова,
Уральский государственный лесотехнический университет
(г. Екатеринбург)
IrinaSmirnovaUSFEU@yandex.ru

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА О ВЛИЯНИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ В ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

I. Y. Smirnova,
Ural State Forest Engineering University
(Yekaterinburg)

ANALYSIS OF THE ISSUE CURRENT STATE OF THE INFLUENCE OF LANDSCAPE ON HUMAN HEALTH IN FOREIGN LITERATURE

The article provides an overview of the scientific literature about influence of green plantings on health. It is established that the presence of natural objects reliefs condition for the patients and reduces the necessary amount of drugs. Natural environment interacts with the Central nervous system and reduces stress.

Согласно мнению Ричарда Джексона (2001) из центра по контролю и профилактике заболеваний (CDC), в Америке один из семи долларов тратится на здравоохранение, однако положение с болезнями усугубляется [1]. Увеличивается число таких хронических заболеваний, как сердечнососудистые, диабет, ожирение, и гипертония. Некоторые категории населения подвергаются наибольшей опасности и не могут позволить себе дорогостоящее лечение или профилактику (молодежь, пожилые люди, малоимущие). В связи с этим больше внимания уделяется оздоровительным факторам окружающей среды.

Положительное влияние природы на здоровье человека было замечено давно, но фактических данных и медицинских показателей состояния здоровья, подтверждающих это, не имелось. В наши дни зарубежные авторы активно исследуют влияние природы, в частности садов при лечебных учреждениях, на здоровье людей, скорость их выздоровления и, в общем, на самочувствие.

Основным недостатком большинства исследований, является сложность определения, причиной улучшения самочувствия. Ульрих Р. С. [2] указывает на четыре возможных фактора. Первое, пребывание на природе, как правило, связано с физической активностью, которая, очевидно, способствует здоровью. Второе, природоохранная деятельность зачастую связана с общением, например, в виде совместных походов в парк с друзьями. Общение имеет документированное обоснование улучшения здоровья. Третье, природа дает возможность временно вырваться из повседневной рутины. Четвертым фактором является вопрос, в какой

степени взаимодействие собственно с природой оказывает заметное влияние на человека, иными словами, есть ли дополнительные плюсы от выполнения вышеперечисленных действий в природной среде, или, может, наблюдаемые влияния объяснимы воздействием только физических и социальных факторов?

Если сама природа отвечает за некоторые из факторов, возникает следующий вопрос: как объяснить этот эффект? Опять же есть, по крайней мере, три варианта: первое, воздух может быть более здоровым потому, что он содержит меньше загрязнений воздуха и больше влаги; второе, растения могут испускать ароматы, которые люди находят приятными, или воздействовать другими способами; и третье, что главную роль играет визуальное восприятие растений [3].

В реабилитационном саду Альнар (Alnar) шведские ученые начали свое исследование с людей здоровых физически. Диагнозы, которые ставились испытуемым, включали в себя депрессию и профессиональное выгорание. Было выделено две группы людей, одна из которых лечилась классическими методами (прозак и другие аналогичные препараты, постельный режим, сеансы психотерапии), а другая посещала специальный сад, работая в нем от одного до четырех часов в неделю (по утрам). Эксперимент длился три месяца. Во время, проводимое в саду, посетители могли, по желанию, ничего не делать и расслабиться в тихих, закрытых участках сада или заниматься садоводством в теплице, огороде или плодовом саду, прогуливаться по лесной тропинке или отдыхать на большом лугу. Предварительные результаты показали, что более эффективное влияние оказывают немедикаментозные подходы к лечению [4]. Однако часто психический комфорт считается показателем недостоверным и субъективным, поэтому обратимся к исследованиям с участием людей, перенесших болезнь.

Выводы из нескольких исследований, проводимых в больницах и других медицинских учреждениях, позволили предположить, что созерцание природы может создавать условия для улучшения клинического состояния пациентов. В университете Упсалы больницы в Швеции, Ути Лунден, Джон Эльтинг, и Р. Ульрих [8] исследовали, ускорится ли восстановление пациента, перенесшего операцию на сердце, при просмотре картин с изображением природы. Каждому из 160 пациентов отделений интенсивной терапии присвоили одну из шести визуальных стимуляций: две фотографии природы (вид деревьев и воды, или закрытая сцена леса), две абстрактные картины, а также два контрольных изображения (белая панель, или отсутствие панели). Результаты показали, что пациенты, которые просматривали сцены с деревьями или водой были значительно менее тревожными в послеоперационный период, чем пациенты, получившие другие снимки и контрольная группа (белая панель и отсутствие панели). Кроме того, пациенты, подвергающиеся воздействию изображений деревьев и воды, меньше страдали от сильной боли, о чем свидетельствует тот факт, что они быстрее, чем другие группы отказались от сильных лекарственных средств, в пользу анальгетиков умеренной силы.

Другое медицинское исследование было посвящено сравнению восстановления пациентов после операции по удалению желчного пузыря. Условия пациентов различались видом, открывающимся в прикроватное окно. У одних из окна имелся вид на деревья, а у других — на кирпичную стену здания [6]. Чтобы исключить другие факторы, которые могли бы повлиять на скорость восста-

новления, были подобраны одинаковые группы по возрасту, весу, потреблению табака и общей истории болезни. Результат показал, что пациенты, у которых было окно с видом на природу, имели более короткий срок пребывания в больнице и меньше послеоперационных осложнений (таких как стойкие головная боль или тошнота) по сравнению с теми, кто смотрел на стену [6]. Кроме того, пациенты видевшие деревья более часто получали положительные письменные комментарии сотрудников в медицинских записях («пациент находится в хорошем расположении духа»), потребляли меньше сильных обезболивающих препаратов. В то время, как пациенты другой группы получали гораздо больше отрицательных оценочных комментариев («пациент расстроен») [7].

На основе этих исследований, можно предположить, что природная среда взаимодействуют с центральной нервной системой и уменьшает напряжение. Это может благоприятно влиять на исход заболеваний, которые провоцируются избыточной реакцией на стресс. Этот эффект может быть выражен широко, приводя к изменениям в эндокринной, сердечнососудистой и иммунной системах, что оказывает положительное влияние на исход болезни. Например, было выявлено, что стресс может увеличивать скорость размножения вируса и снизить эффективность противовирусных препаратов при ВИЧ-инфекции [8, 9].

Аналогичные данные были получены при наблюдении за пациентами с болезнью Альцгеймера. Также отмечают снижение употребления лекарственных препаратов и улучшение самочувствия пациентов.

Таким образом, можно сказать, что природа, несомненно, оказывает влияние на физическое и психическое состояние человека, такой же эффект наблюдается при созерцании картин природы. На мой взгляд, это является веским основанием для создания специализированных парковых пространств вокруг лечебных учреждений, и включать прогулки по ним в курс реабилитации пациентов.

Екатеринбург является крупным городом. Медицинские учреждения, расположенные в его границах, обслуживают не только жителей города, но и жителей всей области. Немаловажно то, что многие лечебные учреждения имеют в своем составе стационары, в которых люди пребывают длительное время. Из более чем сотни корпусов медицинских организаций около 75 % находятся внутри плотной городской застройки, окружены зданиями. Только 5 % окружены хоть какими-нибудь насаждениями. Оставшиеся 20 % находятся недалеко от каких-то элементов городского озеленения. Это все говорит об актуальности разработки систем озеленения территорий медицинских учреждений в Екатеринбурге. Исходя из вышеизложенных данных, методами озеленения можно повысить эффективность лечебных процедур в 75 % медицинских учреждений. Это повысит здоровье горожан и жителей области.

Библиографический список

1. The world is our health care system. A Newsletter by Informe Design [Electronic resource] // A Web site for design and human behavior research. — Mode of access: http://www.informedesign.org/_news/apr_v05r-p.pdf. — Title from the screen. — (Usage date: 24.11.13).

2. **Ulrich, R. S.** Effects of gardens on health outcomes: Theory and research. In Healing Gardens. Therapeutic Benefits and Design Recommendations [Text] / R. S. Ulrich, M.C. Cooper, M. Barnes ; eds. John Wiley & Sons. — New York, NY, USA, 1999.

3. Bjørn Grinde, Grete Grindal Patil, Biophilia: Does Visual Contact with Nature Impact on Health and Well-Being? [Electronic resource] // International Journal of Environmental Research and Public Health ISSN 1660-4601, 2009, 6 (9). — Mode of access: http://www.mdpi.com/1660-4601/6/9/2332. — Title from the screen. — (Usage date: 24.11.13).

4. Clare Cooper Marcus, Landscape design: Patient-specific Healing Gardens [Electronic resource] // Berkeley, 2013. — Mode of access: http://www.worldhealthdesign.com/Patient-specific-Healing-Gardens.aspx. — Title from the screen. — (Usage date: 24.11.13)

6. **Ulrich, R. S.** Effects of exposure to nature and abstract pictures on patients recovering from heart surgery [Text] / R. S. Ulrich, O. Lundén, J. L. Eltinge. Thirty-Third Meeting of the Society for Psychophysiological Research, Rottach-Egern, Germany. Abstract in Psychophysiology, 30 (Supplement 1, 1993): 7.

7. **Ulrich, R. S.** View through a window may influence recovery from surgery [Text] / R. S. Ulrich // Science. — 1984.

8. **Ulrich, R. S.** Health Benefits of Gardens in Hospitals [Text] / R. S. Ulrich. — Paper for conference, Plants for People International Exhibition. — Floriade, 2002.

9. **Cole, S. W.** Impaired response to HAART in HIV-infected individuals with high autonomic nervous system activity [Text] / S. W. Cole, B. D. Naliboff, M. E. Kemeny, M. P. Griswold, J. L. Fahey, J. A. Zack. — Proc Natl Acad Sci USA, 2001.

10. Stephen Mitrione, M.D., Clinical and health affairs Therapeutic Responses to Natural Environments Using Gardens to Improve Health Care [Electronic resource. — Mode of access: http://www.minnesotamedicine.com/CurrentIssue/ClinicalMitrioneMarch2008/tabid/2488/Default.aspx. — Title from the screen. — (Usage date: 24.11.13)

УДК 630

В данной работе исследованы основные показатели снежного покрова в сосновых и еловых древостоях Ленинградской области. Установлено, что наибольшие запасы влаги в снежном покрове перед снеготаянием отмечаются в поле и в разреженных сосновых древостоях, наименьшие — в смешанных хвойно-лиственных древостоях на минеральных землях и густых сосняках на торфяных почвах.

Д. Д. Студентова, **Н. В. Доброговский**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова,
(г. Санкт-Петербург)
dasha-s.d@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В СОСНОВЫХ И ЕЛОВО-ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВОСТОЯХ ЛИСИНСКОГО ЛЕСХОЗА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

D. D. Studentova, **N. V. Dobrogowsky**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint Petersburg)

SNOW COVER CHARACTERISTICS IN PINE, SPRUSE AND OICIDIPUS STANDS OF LENINGRAD REGION

Main indexes of snow cover are examined in Pine and Spruce stands of Leningrad Regions. It has been proved that maximum resources of moisture in snow cover prior to snow melting were noticed in a field and thin pine stands, and minimum — in mixed coniferous and deciduous stands on mineral soil and in thick pine stand on peat soils.

Снежный покров влияет на уровни грунтовых вод. Поэтому надо знать мощность снега и запас воды в снеге в начале снеготаяния.

Настоящие исследования были проведены в сосновом древостое на маломощном торфянике, с глубиной торфа 0,6—0,8 м и елово-лиственном древостое на минеральных гидроморфных почвах. На выбранных объектах заложены опытные участки 1—4 на торфянике, 5 и 6 на гидроморфных почвах. Осушение этих участков проведено в 1973 г. Расположены эти участки на «Малиновском» стационаре кафедры почвоведения и гидромелиорации Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета в Ленинградской области. Глубина осушителей в настоящее время составляет 0,6—0,8 м, осушительная система работает хорошо.

На торфяниках преобладают сосновые древостои с примесью березы I—III класса бонитета V—VI класса возраста с полнотой 0,5—0,9. На минеральных землях произрастают елово-лиственные древостои II—I классов бонитета, V—XII классов возраста, с полнотой 0,7—1,3.

В районе исследований устойчивый снежный покров формируется в конце ноября — начале декабря. Благодаря предыдущим наблюдениям мы можем сделать вывод, что в 2012 г. снежный покров сформировался в обычное время — в начале декабря. На протяжении всей зимы были оттепели, что умень-

шило мощность снежного покрова. Результаты снегомерной съемки, проводимой 16 марта 2013 г., приведены в таблице.

Характеристики снежного покрова до начала снеготаяния в 2013 г.

Показатели	Опытные участки						
	Уч. 1	**Уч. 2**	**Уч. 3**	**Уч. 4**	**Уч. 5**	**Уч. 6**	**Поле**
Средняя глубина снежного покрова, см	36,2	36,3	36,6	38,6	36,1	36,3	46,9
	72,2 %	77,4 %	78 %	82,3 %	76,9 %	77,4 %	100 %
Средняя плотность снега, г/см^3	0,242	0,264	0,276	0,275	0,257	0,246	0,277
Слой воды, мм	87,6	95,8	101,2	106,3	92,7	89,3	130,0
	67,4 %	73,7 %	77,8 %	81,8 %	71,3 %	68,7 %	100 %

В 2013 г. наибольшая мощность снега — 46,9 см и запас воды в нем — 130 мм отмечены в поле. Глубина снега в сосняках на торфяных почвах и в елово-лиственных древостоях на минеральных была близка между собой и составила 36—38 см. Отличие в плотности снега и запасах воды в нем.

Наибольшая плотность снега в 0,275—0,28 г/см^3 отмечается в поле и на участках 3 и 4, где произрастают сосновые древостои с малой полнотой. В наиболее густых сосняках и елово-лиственных древостоях наблюдается и меньшая плотность снега в 0,24—0,26 г/см^3. Наименьший запас воды наблюдается в сосняках I класса бонитета на участках 1 и 2, где запас воды в снеге составил соответственно 88 и 96 мм. В разреженных сосняках III класса бонитета на участках 3 и 4 запас воды в снеге составил соответственно 101 и 106 мм. В елово-лиственных древостоях на участках 5 и 6 в снеге содержалось воды соответственно 93 и 89 мм. В хвойных древостоях запасы снега возрастают по мере уменьшения полноты и сомкнутости [1]. В поле наблюдаются наибольшие запасы влаги, так как осадки не задерживались кронами, а оттепели были незначительными.

По многолетним данным [2] установлено, что в пригородных лесах осушенные сосновые древостои I—II класса бонитета на кронах задерживают 21—26 % твердых осадков, а сосняки III класса бонитета 12 % осадков. Наши исследования согласуются с этими выводами и показали, что в сосняках I—II классов бонитета (уч. 1 и 2) на кронах задерживается 33 и 26 % осадков, в сосняках III—IV классов бонитета (уч. 3 и 4) только 22 и 18 % твердых осадков. В елово-лиственных древостоях II — III классов бонитета (уч. 5 и 6) задержание осадков кронами составило 29 и 31 %.

Проведенные исследования показали, что:

1. Интенсивность снеготаяния зависит от степени облесения и полноты древостоя. Наибольшие запасы влаги в снежном покрове перед снеготаянием отмечаются в поле и в разреженных сосновых древостоях, наименьшие — в смешанных хвойно-лиственных древостоях на минеральных землях и густых сосняках на торфянике.

2. Ранее всего снежный покров сходит в поле, позднее всего в елово-лиственных древостоях на минеральных землях, сосняки на торфяниках занимают промежуточное значение.

Библиографический список

1. **Данилов, Н. И.** Формирование снежного покрова в насаждениях различного состава и структуры [Текст] / Н. И. Данилов // Изв. вузов. Лесн. журн. — 1992. — № 2. — С. 27—31.

2. **Шурыгин, С. Г.** Характеристики снежного покрова в мегаполисе и древостоях на осушенных землях [Текст] / С. Г. Шурыгин // Лесное хозяйство и комплексное природопользование : Тр. СПбНИИЛХ. — Санкт-Петербург : СПбНИИЛХ, 2010. — № 2 (22). — С. 278—280.

УДК 630

В статье анализируется структура подроста древесных пород после рубок ухода. Установлено, что на всех участках преобладает средний жизнеспособный подрост древесных пород.

Г. Р. Файрузова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
galeevaguzel@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПРОРЕЖИВАНИЙ И ПРОХОДНЫХ РУБОК НА ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ АЛЬШЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА, РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

G. R. Fayruzova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE INFLUENCE OF THINNING AND IMPROVEMENT CUTTING ON NATURAL REGENERATION OF TREE SPECIES (BY THE EXAMPLE OF ALSHEVSKOE FORESTRY, THE REPUBLIC OF BASHKORTASTAN)

The structure of tree species undergrowth after improvement cutting is analyzed in the article. It is ascertained that average viable tree species undergrowth prevails on all plots.

Подрост является одним из важнейших компонентов леса. Наблюдение за ходом естественного лесовозобновления под пологом древостоев, пройденных рубками ухода за лесом, позволяет глубже понять роль подроста в восстановительных реакциях фитоценоза, сохранении его устойчивости и повышении продуктивности, интенсификации биокруговорота.

Целью данного раздела работы было оценить влияние рубок ухода на естественное возобновление. Объектами исследования являлись участки леса, пройденные рубками ухода в 2010—2012 гг., расположенные в липняках и березняках снытево-костяничных, преобладающие в лесничестве (табл. 1).

Учет естественного возобновления проводился летом 2012 г. по методике А. В. Грязькина [1].

Проанализируем полученные результаты исследований (табл. 2).

Анализ данных табл. 2 показывает, что на всех опытных участках отмечается появление подроста в количество достаточном для формирования в дальнейшем высокопродуктивного древостоя. Кроме того, количество появившегося подроста на всех исследуемых участках примерно одинаково и не зависит от количества оставленных на доращивание деревьев. Таким образом, вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что численность подроста не зависит от густоты древостоев оставляемых на доращивание после рубок ухода за лесом.

Как видно из данных табл. 3, от 64,4 до 80,2 % подроста на всех пробных площадях является жизнеспособным.

Таблица 1. Характеристика объектов исследования
(в числителе — до рубки, в знаменателе — после рубки)

Номер объекта	Состав древостоя	Средние			Класс бонитета/ тип леса	Относительная полнота	Запас		Вид рубки
		возраст, лет	высота, м	диаметр, см			$м^3$/га	общий, $м^3$	
1	7Лп1Д1Б1Ос	40	15	16	II / Лп.СНК	0,8	190	610	ПР
	8Лп1Д1Б		15	17		0,7	161	519	Ж
2	10Б	40	17	16	II / Б.СНК	0,9	160	400	ПР
	10Б		16	16		0,8	136	341	Ж
3	9Б1Д	50	19	18	II / Б.СНК	0,8	170	2890	ПРХ
	10Б		17	17		0,7	153	2601	
4	8Лп2Ос	30	12	12	III / Лп.СНК	1,0	170	610	ПР
	10Лп + Ос		13	15		0,8	135	488	Ж
5	7Лп2Б1Ос	25	10	8	III / Лп.СНК	0,8	100	380	ПР
	8Лп2Б		12	11		0,7	84	319	Ж
6	7Лп2Б1Ос	30	12	12	Лп.III / СНК	0,8	140	430	ПР
	9Лп1Б		12	14		0,6	110	344	Ж
7	8Б2Ос	50	19	18	II / Б.СНК	0,9	190	1730	ПРХ
	9Б1Ос		18	18		0,8	168	1531	
8	6Б3Ос1Лп + Д	40	17	16	II / Б.СНК	0,8	140	1230	ПР
	6Б3Ос1Лп		17	15		0,8	136	1202	Ж

Примечание. ПРЖ — прореживание, ПРХ — проходная рубка, Лп.СНК — липняк снытево-костяничный, Б.СНК — березняк снытево-костяничный.

Таблица 2. Характеристика подроста на объектах исследования

Номер объекта	Характеристика подроста (2012 г.)							
	состав	средние			Порода	Численность в пересчете на крупный, экз./га	Встречаемость, τ, %	Коэффициент гомогенности (КГ)
		возраст $A_{ср}$, лет	высота $H_{ср}$, м	прирост $Z_{ср}$, см/год				
4—21	5Лп4Кл1Дн	8	3,0	37,5	Лп	2400	100	0,2
					Кл	1730	70	1,6
					Дн	670	70	0,5
9—25	8Б2Ос	7	3,0	42,8	Б	2700	90	0,7
					Ос	920	70	0,7
10—6	6Б3Ос1Дн	9	3,5	38,8	Б	3260	90	0,6
					Ос	1420	90	0,8
					Дн	780	60	1,0
97—33	4Лп4Ос2Дн	4	1,5	37,5	Лп	4110	100	0,3
					Ос	1480	70	1,4
					Дн	740	60	0,8
97—14	5Кл4Лп1Ос	3	1,3	43,3	Кл	2240	90	1,5
					Лп	4300	100	0,8
					Ос	1020	90	0,6
43—8	5Лп3Кл2Дн	5	2,2	44,0	Лп	3570	100	0,3
					Кл	3410	100	0,8
					Дн	130	20	0,6
9—41	8Дн2Лп + Ос	5	2,0	40,0	Дн	3760	100	2,3
					Лп	2950	100	0,8
3—9	5Б4Ос1Лп	10	4,3	43,0	Б	3620	100	0,4
					Ос	1120	80	0,8
					Лп	1140	60	1,3

Таблица 3. Распределение подроста ели по категориям состояния, %

Номер объекта	Состав	Порода	Категория состояния подроста ели			
			жизнеспо-собный	нежизне-способный	сухой	всего без сухого
4—21	5Лп4Кл1Дн	Лп	84,4	12,5	3,1	96,9
		Кл	89,3	7,1	3,6	96,4
		Дн	57,1	21,5	21,4	78,6
		Итого	81,1	12,1	6,8	93,2
9—25	8Б2Ос	Б	64,9	18,9	16,2	83,8
		Ос	71,4	14,3	14,3	85,7
		Итого	66,7	17,6	15,7	84,3
10—6	6Б3Ос1Дн	Б	77,5	12,5	10,0	90,0
		Ос	87,5	12,5	0	100
		Дн	71,4	7,2	21,4	78,6
		Итого	78,6	11,4	10,0	90,0
97—33	4Лп4Ос2Дн	Лп	75,5	14,3	10,2	89,8
		Ос	73,7	21,0	5,3	94,7
		Дн	75,0	0	25,0	75,0
		Итого	75,0	13,1	11,9	88,1
97—14	5Кл4Лп1Ос	Кл	74,2	12,9	12,9	87,1
		Лп	83,3	14,6	2,1	97,9
		Ос	87,5	6,3	6,2	93,8
		Итого	81,1	12,6	6,3	93,7
43—8	5Лп3Кл2Дн	Лп	92,9	7,1	0	100
		Кл	71,7	13,2	15,1	84,9
		Дн	66,7	0	33,3	66,7
		Итого	80,6	10,2	9,2	90,8
9—41	8Дн2Лп + Ос	Дн	67,2	19,4	13,4	86,6
		Лп	75,0	22,2	2,8	97,2
		Итого	69,9	20,4	9,7	90,3
3—9	5Б4Ос1Лп	Б	64,6	20,8	14,6	85,4
		Ос	91,7	8,3	0	100
		Лп	100	0	0	100
		Итого	75,3	15,1	9,6	90,4

Наибольшая доля жизнеспособного подроста (100 %) была зафиксирована у липы и осины в квартале 3 выделе 9, липы в квартале 43 выделе 8 и осины в квартале 10 выделе 6. Наибольшая доля жизнеспособного подроста отмечается в квартале 97 выделе 14 (93,7 %). Наименьшая доля жизнеспособного подроста (66,7 %) была зафиксирована у дуба в квартале 43 выделе 8. Наименьшая доля жизнеспособного подроста отмечается в квартале 4 выделе 21 (83,1 %)

Анализируя высотную структуру подроста (табл. 4), следует отметить, что на всех обследованных опытных участках, пройденных рубками ухода за лесом, преобладает средний по высоте подрост. На его долю приходится от 29,5 до 62,8 %.

Таблица 4. Высотная структура подроста

Пробная площадь	Состав	Порода	Высотная структура подроста		
			мелкий	средний	крупный
4—21	5Лп4Кл1Дн	Лп	21,9	62,5	15,6
		Кл	60,7	25	14,3
		Дн	100	0	0
		Итого	41,9	45,9	12,2
9—25	8Б2Ос	Б	5,4	56,8	37,8
		Ос	13,3	73,3	6,7
		Итого	7,8	62,8	9,4
10—6	6Б3Ос1Дн	Б	5	35	60
		Ос	0	56,2	43,8
		Дн	28,6	57,1	14,3
		Итого	8,6	44,3	47,1
97—33	4Лп4Ос2Дн	Лп	2	32,7	65,3
		Ос	15,8	57,9	26,3
		Дн	62,5	25	12,5
		Итого	16,7	36,9	46,4
97—14	5Кл4Лп1Ос	Кл	22,6	29	48,4
		Лп	8,4	20,8	70,8
		Ос	37,5	56,3	6,2
		Итого	17,9	29,5	52,6
43—8	5Лп3Кл2Дн	Лп	7,1	57,2	35,7
		Кл	35,9	37,7	26,4
		Дн	66,7	33,3	0
		Итого	24,5	45,9	29,6
9—41	8Дн2Лп + Ос	Дн	52,2	46,3	1,5
		Лп	8,3	58,4	33,3
		Итого	36,9	50,5	12,6
3—9	5Б4Ос1Лп	Б	4,2	45,8	50
		Ос	0	33,3	66,7
		Лп	0	61,5	38,5
		Итого	2,7	46,6	50,7

Библиографический список

1. **Грязькин, А. В.** Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России) [Текст] / А. В. Грязькин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2001. — 188 с.

УДК 630

В данной статье приводится информация о разработке автоматизированной геоинформационной кадастровой системы Республики Коми (АГИКС РК). Главным инструментом инфраструктуры пространственных данных является Геоинформационный портал Республики Коми. В статье делается акцент на возможностях Геопортала в части оценки лесных ресурсов, рационального использования, воспроизводства и повышения продуктивности лесов.

Д. А. Шевелёв,
ГБУ РК «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды Республики Коми»,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЛАНИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

D. A. Shevelev,
Regional fund for natural resources and environmental protection of the Komi Republic,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

GIS APPLICATION FOR PLANNING AND RESEARCH IN A FOREST COMPLEX OF THE KOMI REPUBLIC

In article information on development of the automated geoinformation cadastral system of the Komi Republic (AGIKS RK) is provided. The main tool of this system is Geoinformation portal of the Komi Republic. The article places emphasis on Geoportal's opportunities regarding an assessment of forest resources, rational use, reproduction and increase of efficiency of the forests.

Внедрение и использование геоинформационных технологий для решения задач управления, прогнозирования и исследования в лесном комплексе в последнее время становится неотъемлемым инструментом работы. Геоинформационные системы (ГИС) являются одной из технологий эффективного управления лесным комплексом и его важнейшей составляющей — лесным хозяйством, основой мониторинга лесных ресурсов, контроля в области использования, восстановления и оборота лесного фонда. Большинство процессов так или иначе связаны с объектами на местности, поэтому применение ГИС дает возможность найти, увидеть, понять, интерпретировать пространственную информацию и принять решение [1, 3].

С целью обеспечения геоинформационной поддержки задач социально-экономического развития, в том числе задач в сфере управления и прогнозирования в лесном комплексе и лесном хозяйстве в Республике Коми функционирует и развивается автоматизированная геоинформационная кадастровая система (АГИКС РК). Эта система объединяет ключевые Министерства и ведомства Республики Коми, которые являются одновременно основными поставщиками и потребителями данных. Ресурсы АГИКС РК представляют собой консолидированный источник геопространственной информации как в части базовых

пространственных данных, так и в отраслевых сферах, в т. ч. в области лесного хозяйства. В составе АГИКС РК находится более 400 информационных ресурсов: карты, атласы, базы данных, спутниковые изображения, отраслевые и кадастровые геоинформационные системы. Функционирование и развитие АГИКС РК обеспечивает ГБУ РК «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды Республики Коми» (ГБУ РК «ТФИ РК»). В соответствии с Концепцией создания и развития инфраструктуры пространственных данных (ИПД) ГБУ РК «ТФИ РК» является региональным оператором пространственных данных.

Главным инструментом ИПД является Геопортал Республики Коми. Геоинформационный портал представляет собой комплекс картографических онлайн-сервисов, предоставляющий доступ заинтересованным пользователям к региональным ресурсам пространственных данных посредством информационно-телекоммуникационной сети Правительства РК и глобальной сети Интернет. Применяемые при создании Геопортала РК ГИС-технологии позволяют управлять распределенной пространственной, количественной и качественной информацией как общим информационным ресурсом, предоставлять аналитический сервис, обеспечивать оперативный поиск данных и обмен информации для неограниченного числа пользователей. Разработка и развитие Геопортала РК обусловлены потребностями органов государственной власти и местного самоуправления, научных учреждений, предприятий и организаций, общественности и заинтересованных граждан в оперативном получении и использовании достоверной и актуальной информации о пространственных объектах и процессах на территории Республики Коми.

Интерфейс, функциональность, графический обозреватель. В качестве картографической основы (базовых пространственных данных) на Геопортале РК используются цифровые карты Республики Коми масштабов 1:1000000, 1:200000. В составе базовой картографической основы присутствуют такие слои, как дорожная сеть, гидрография, рельеф, населенные пункты, промышленные объекты. Базовая картографическая основа используется в качестве основы для всех других (тематических) карт и сервисов. Для оптимизации отображения базовой картографической основы применяются технологии тайлирования. Дополнительно на Геопортале РК предусмотрена возможность использования мозаики спутниковых изображений поверхности Земли, интегрируемые посредством картографических сервисов ИТЦ «Сканэкс», ArcGISOnline (ESRI), BingMaps (Microsoft).

Вьювер Геопортала РК имеет таблицу содержания динамических слоев, легенду, закладки, инструменты перемещения, инструменты работы с масштабом, инструменты работы с экстентом, идентификацию, инструменты измерения (измерение расстояния и площади), инструмент «булавка», позволяющий получить координаты интересующего объекта или места, инструмент ввода и перехода по координатам.

Каталог метаданных. Для поиска информационных ресурсов АГИКС РК используется каталог метаданных**.** В каталоге реализована организация информации по категориям с учетом отраслевой специфики Республики Коми. Также можно воспользоваться фильтрами по виду информационного ресурса, масшта-

бу данных, организации, владельцу, году актуализации. С помощью каталога метаданных можно ознакомиться с отраслевыми картами Республики Коми, содержащимися на Геопортале РК. На Геопортале РК имеются карты следующей тематики: «Лесные ресурсы и лесопользование»; «Ресурсы недр и недропользование»; «Водные ресурсы»; «Особо охраняемые природные территории РК».

Для решения задач в сфере лесного хозяйства в разделе «Лесные ресурсы и лесопользование» представлены различные отраслевые карты: «Арендные участки лесного фонда», «Карта растительности Республики Коми», «Оценка лесных ресурсов по породно-качественным показателям», содержащая слои по породно-качественным характеристикам квартала, группам возраста, среднему запасу на гектар в разрезе лесоустроительных кварталов и т. д. Это полезная информация для создания выборки по отдельным таксационным показателям древостоев элементов леса, ярусов и общей характеристике насаждений и лесных массивов.

Сервисы Геопортала РК. Приоритетными направлением развития Геопортала РК является внедрение специализированных сервисов, представляющих собой набор специализированных функций для решения конкретных задач управления, прогнозирования или исследования. Для эффективного управления и принятия решений в области лесного хозяйства на Геопортале РК реализован ряд сервисов.

Сервис «Природно-ресурсный потенциал Республики Коми». В основу информационной системы по природно-ресурсному потенциалу Республики Коми заложен принцип предоставления сведений о природно-ресурсном потенциале интересующей территории на основе пространственного запроса пользователя. Пользователю представляется информация о наличии на данной территории природных ресурсов, их качественных и количественных характеристиках, развитии природопользования, качестве окружающей среды, социальной и производственной инфраструктуре, необходимой для принятия управленческих решений. Информация представляется в Паспорте выбранной территории. В настоящее время возможно формирование Паспорта природно-ресурсного потенциала на территорию Республики Коми и муниципального образования, в т.ч.по лесным ресурсам и лесопользованию.

Информационно-аналитическая система «Лесные пожары РК». Данная система обеспечивает автоматизацию процедур сбора, хранения, обработки и оперативного представления информации о лесопожарной обстановке на территории Республики Коми. В ее основе показатели, используемые ГАУ РК «Коми региональный лесопожарный центр» и Комитетом лесов РК при принятии решений в пожароопасный период. В системе реализованы алгоритмы построения пространственных распределений величин того или иного показателя на территории республики. Это расположение пожара, его площадь, расстояние до ближайшего населенного пункта или потенциально опасного объекта, плотность населения, класс пожарной опасности по природным условиям, погодные условия в месте возгорания, оценка сил и средств, необходимых для ликвидации пожара и др. Для этих целей используются данные наземного и авиационного обследования, характеристики метеоусловий, данные Сводного плана тушения пожаров и др. В системе автоматически формируются паспорта пожа-

ров, содержащие их основные параметры и являющиеся критериями для принятия решения о частичном тушении или прекращении тушения пожаров.

Сервис «Особо охраняемые природные территории Республики Коми». Программно-технический комплекс предназначен для ведения Государственного кадастра особо охраняемых природных территорий (ООПТ) РК. Он включает базу данных, разработанную на основе типовых форм учетной документации, базу данных нормативно-правовой документации и цифровую карту ООПТ. Содержит функцию формирования и вывода на печать типовой формы учетной документации для отдельно взятой ООПТ [2].

Приоритетной задачей на 2014 г. в части развития Геопортала РК является разработка и внедрение сервиса «Лесное хозяйство и лесопользование Республики Коми». Сервис предназначен для повышения эффективности планирования и контроля использования лесного фонда Республики Коми. Кроме этого, планируется разработать тематическую карту «Осушенные территории лесного фонда Республики Коми». Карта позволит оценить площадь осушенных лесных земель и их распределение по территории республики, определить соотношение площадей с различной эффективностью осушения, установить степень канализации мелиорированных площадей и сохранность осушительных систем.

В настоящее время важной составляющей является интеграция результатов космической деятельности в Геопортал Республики Коми. В итоге это должно содействовать достижению основных целей развития лесного комплекса и лесного хозяйства, связанных с решением региональных проблем устойчивого лесоуправления.

Библиографический список

1. **Барталев, С. А.** Разработка методов оценки состояния и динамики лесов на основе данных спутниковых наблюдений [Текст] : дис. ... д-ра техн. наук : 01.04.01 / Барталев Сергей Александрович. — Москва, 2007. — 302 с.

2. Геопортал Республики Коми [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://gis.rkomi.ru/Services. — Загл. с экрана.

3. **Корец, М. А.** Оценка характеристик лесных территорий на основе сопряженного анализа данных ГИС и спутниковой съемки [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.11.13 / Корец Михаил Анатольевич. — Красноярск, 2001. — 156 с.

УДК 630

Изложена актуальность проведения фитопатологического обследования сеянцев в базисном питомнике Тверской области. Представлены и проанализированы данные о состоянии сеянцев сосны, ели и можжевельника. Установлены основные типы болезней сеянцев, преобладающими из которых являются шютте снежное и полегание. Дана оценка состояния сеянцев, благодаря которой выявлено, что ель находится в худшем состоянии, чем сосна.

Д. А. Шиловская,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
lyampampulya_das@mail.ru

БОЛЕЗНИ ХВОЙНЫХ ПОРОД В БАЗИСНОМ ПИТОМНИКЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

D. A. Shilovskaya,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

DISEASES OF CONIFERS IN THE BASE NURSERY OF THE TVER REGION

Set out the relevance of the survey phytopathological seedling in the base nursery of Tver region. Presented and analyzed data on the state of seedlings of pine, spruce and juniper. The basic types of seedling diseases, are snow blight and fusarium seedling. The assessment condition of seedlings showed that the spruce in the worse condition, than pine.

Леса играют огромную роль в экономике России как источники древесины и многих видов сырья. Не смотря на то, что лес является возобновляемым ресурсом, он нуждается в уходе, защите и постоянном воспроизводстве. Огромную роль в восстановлении лесов играет хорошо организованное питомническое хозяйство. Главная задача лесного питомника заключается в выращивании основных лесообразующих пород: Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и Ели Европейской (*Picea abies* L.). Для соблюдения сбалансированности и стабильности системы выращивания посадочного материала, необходимо учитывать возможность развития эпифитотий наиболее опасных болезней. Для их предупреждения проводится постоянный мониторинг состояния сеянцев, и в случае возникновения очагов наиболее опасных заболеваний разрабатываются мероприятия по борьбе с ними.

В 2012 г. нами были проведены полевые исследования фитопатологического состояния сеянцев базисного лесопитомника в Тверской области. В частности, было проведено рекогносцировочное обследование, для определения видового состава болезней, обнаружения очагов и характера распространения их по площади.

На полях питомника с однородной популяцией растений и одинаковой агротехникой выращивания было заложено 10 пробных площадей. На каждой из которых, учетные площадки, длиной 1 пог. м, располагались равномерно. На них был произведен перечет сеянцев на одной строчке: средней (третьей) при

пятистрочной схеме, а при шестистрочной — на третьей ближней к межленточному междурядью. Результаты исследования отображены в табл. 1.

В ходе камеральной обработки данных после фитопатологического обследования была рассчитана распространенность болезней и патологий в лесопитомнике. Из общего количества учтенных сеянцев 13363 шт., только 1897 шт. оказались больными или поврежденными, что наглядно представлено в табл. 2 и на рис. 1.

Все выявленные болезни были распределены по типам, из которых наиболее распространенными являются патологии хвои (табл. 3, рис. 2).

Таблица 1. Результаты обследования пробных площадей лесопитомника

№ п/п	Номер поля питомника	Порода	Возраст	Общее кол-во учтенных сеянцев	Кол-во больных и поврежденных сеянцев
1	17а	Сосна об.	Сеянцы 2012 г.	921	66
2	14а	Сосна об.	3 года	353	316
3	13а	Ель евр.	2 года	570	430
4	17	Можжевельник виргинский	5 лет	86	32
5	20.1	Ель евр.	2 года	620	93
6	20.2	Ель евр.	Сеянцы 2012 г.	475	25
7	20	Ель евр.	2 года	430	215
8	2	Сосна об.	2 года	4558	258
9	2	Ель евр.	2 года	4200	378
10	18а	Ель евр.	Сеянцы 2012 г.	1150	50

Таблица 2. Расчет распространенности болезней и патологий в лесопитомнике

Состояние сеянцев и саженцев	Количество учтенных сеянцев, шт.
Здоровые	11466
Больные	1897

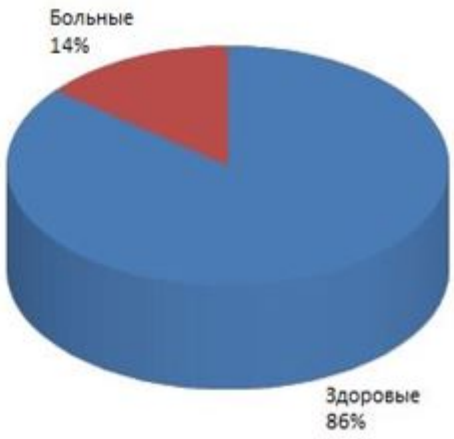


Рис. 1. Распространенность болезней и патологий в лесопитомнике, *P* %

Таблица 3. Расчет распространенности типов основных болезней и патологий

Основной тип болезни	Количество поврежденных сеянцев	
	шт.	***P*, %**
Болезни хвои	1014	53
Корневые болезни	421	22
Повреждения экстремальными температурами	356	19
Повреждения энтомологическими вредителями	106	6

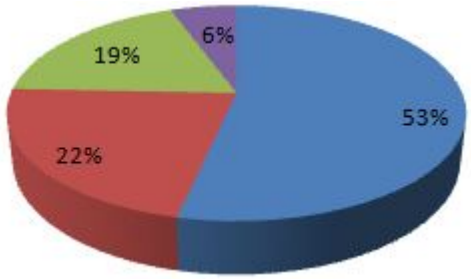


Рис. 2. Распространенность болезней и патологий по типам, *P* %

Расчет распространенности каждой болезни в отдельности показал, что преобладающей является шютте снежное (табл. 4, рис. 3).

Таблица 4. Расчет распространенности болезней и патологий

Название болезни или патологии	Количество учтенных сеянцев,	
	шт.	***P*, %**
Шютте снежное	574	30
Полегание сеянцев	421	22
Ржавчина хвои	378	20
Повреждение заморозками	324	17
Повреждение Хермесом	106	6
Шютте ели	62	3
Ожег хвои	32	2

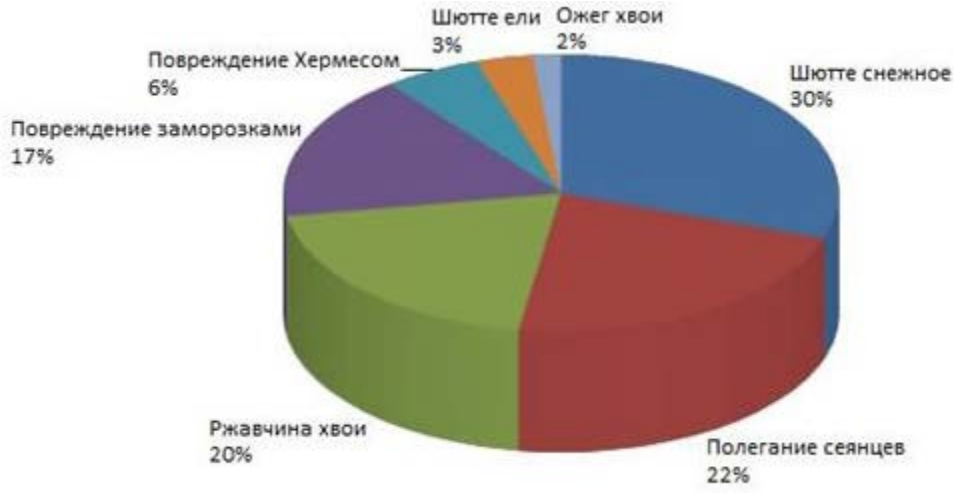


Рис. 3. Распространенность болезней и патологий, *P* %

Выводы. Таким образом, в результате проведенных исследований Калининского межрайонного лесопитомника в Тверской области, были выявлены

корневые болезни, микозы хвои, повреждения экстремальными температурами и повреждения энтомологическими вредителями. Наиболее распространенными и опасными болезнями являются снежное шютте сосны и полегание сеянцев сосны и ели (рис. 4). До 4 лет сеянцы не достаточно развиты и защищены, поэтому большинство обнаруженных патологий, было в возрасте 2-х лет (рис. 5). Особенно не устойчивы к болезням оказались посадки ели обыкновенной.

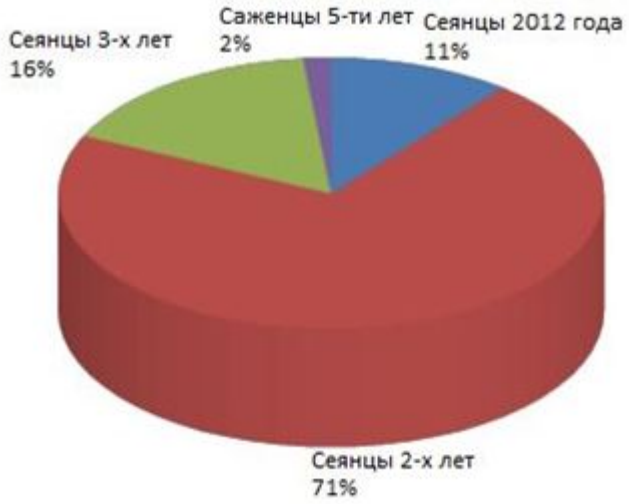


Рис. 4. Распределение больных сеянцев и саженцев по возрасту



Рис. 5. Распределение больных сеянцев и саженцев в пределах породы

В целом состояние посадок характеризуется как удовлетворительное. Болезни не имеют широкого распространения, составляют 14 % от общего числа учтенных растений, и в основном носят рассеянный характер.

В 2014 г. в летний период, планируется повторное исследование лесопитомника, однако, особое внимание будет уделено патологиям сосны обыкновенной. Дальнейшие исследования будут использоваться для написания магистерской диссертации, примерная тема которой уже установлена. В данный момент ведутся работы над актуальностью темы.

Библиографический список

1. **Крутов, В. И.** Грибные болезни древесных пород [Текст] : учеб. пособие для студ. лесн. вузов / В. И. Крутов, И. И. Минкевич. — Петрозаводск, 2002. —196 с.

2. **Гранатов, Л. Б.** Современные меры борьбы с болезнями древесных и кустарниковых пород в лесных питомниках и культурах [Текст] / Л. Б. Гранатов. — Пушкино, 1981. — 70 с.

3. Рекомендации по учету и прогнозу очагов болезней сеянцев и меры борьбы с ними в питомниках [Текст]. — Казань, 1985. — 23 с.

4. **Минкевич, И. И.** Фитопатология. Болезни древесных и кустарниковых пород [Текст] : учеб. пособие / И. И. Минкевич, Т. Б. Дорофеева, В. Ф. Ковязин. — Санкт-Петербург, 2011. — 160 с.

УДК 630

Целью данной работы является выявление изменений в популяциях сосновых короедов в насаждениях примыкающих к КАД. Обследование показало, что ослабление и усыхание деревьев происходит вдоль всей трассы. Доминирующим видом является большой сосновый лубоед.

М. С. Шухтина, **Б. Г. Поповичев**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
shuhtina_durena@mail.ru

СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОЛЬШОГО СОСНОВОГО ЛУБОЕДА (*TOMICUS PINIPERDA*) В НАСАЖДЕНИЯХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ВДОЛЬ КОЛЬЦЕВОЙ АВТОДОРОГИ

M. S. Shukhtina, **B. G. Popovichev**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE CONDITION OF FORESTS AND POPULATION INDICATORS TOMICUS PINIPERDA IN PLANTATIONS LOCATED ALONG THE RINGWAY

The aim of this work is to identify the changes in the population of scolytidae in plantings adjacent to the ringway. Researches in pine plantings adjacent to the ringway showed that the weakening and shrinking of trees occurs along the entire route. Tomicus piniperda is the dominant species.

В 2011—2013 гг. были проведены исследования популяционных характеристик сосновых короедов на постоянных пробных площадях в насаждениях Охтинского лесхоза примыкающих к кольцевой автодороге [1, 2].

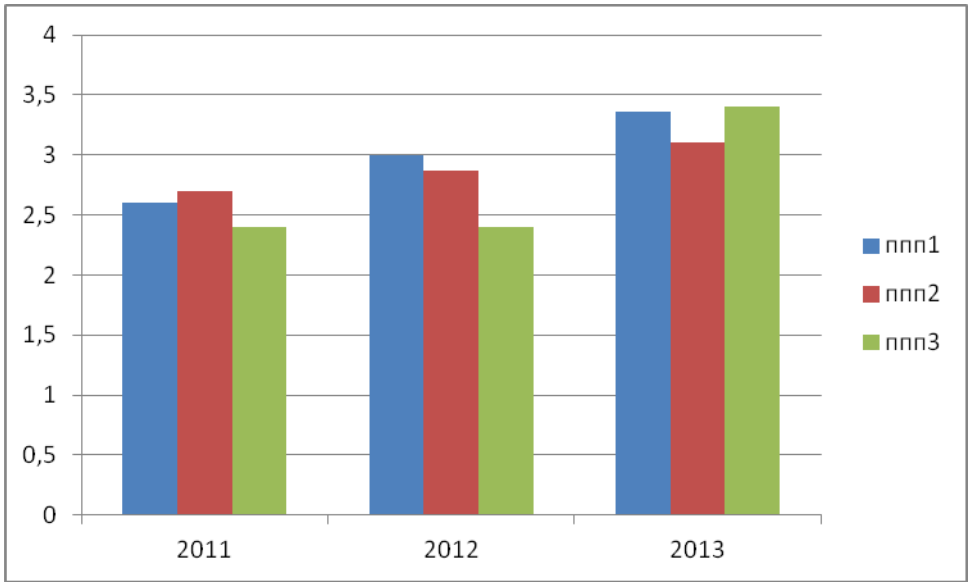
Цель данной работы — выявление влияния КАД на состояние сосновых насаждений и популяции короедов.

Каждый год проводилось обследование насаждений на постоянных пробных площадях (ППП), определялось состояние насаждений, анализировались модельные деревья для выявления видового состава короедов и популяционных показателей большого соснового лубоеда (*Tomicus piniperda*).

Состояние сосны за период с 2011 по 2013 г. показано на рисунке.

ППП 1 находится в непосредственной близости к КАД, ППП2 — на расстоянии 25 м и контроль — на расстоянии 200 м. Состояние насаждений ухудшается по мере приближения к автодороге. В контроле в 2013 г. отмечается резкое ухудшение состояния древостоя, что не влиянием обусловлено не влиянием КАД, а большим количеством ветровальных деревьев и процессом отмирания отставших в росте деревьев, т. е. естественным отпадом.

Анализ заселенных деревьев показал, что доминантным видом на всех ППП является большой сосновый лубоед (*Tomicus piniperda*). Он встречается в нижней части стволов заселенных деревьев, что способствует легкому определению популяционных характеристик без валки деревьев.



Динамика состояния сосны на ППП

В 2013 г. на первой и второй ППП не было обнаружено деревьев с признаками заселения, на 3 пробной площади было одно заселенное дерево. На контрольной ППП, энергия размножения большого соснового лубоеда значительно увеличилась (3,1) в сравнении с 2012 г. (2,42), что свидетельствует об ослаблении древостоя и формирования благоприятных для большого соснового лубоеда. Популяционные характеристики представлены в табл. 1.

Таблица 1. Популяционные характеристики
большого соснового лубоеда (*Tomicus piniperda*)

№ ПП	год	Короедный запас, шт./га	Короедный прирост, шт./га	Энергия размножения
1А	2011	—	—	—
	2012	2888	8664	3,00
	2013	—	—	—
2А	2011	—	—	—
	2012	—	—	—
	2013	—	—	—
3А	2011	—	—	—
	2012	2972	5014	2,42
	2013	704	2182	3,1

Погодные условия летом 2013 г. были благоприятными для сосновых насаждений. Количество осадков в вегетационный период было ниже средних многолетних показателей, тем не менее, состояние насаждений продолжало ухудшаться на всех пробных площадях.

В табл. 2 показано распределение деревьев по категориям состояния в %.

На первой ППП здоровых деревьев нет. Доля деревьев 4 категории выросла в сравнении с 2011 г. более чем в два раза. На второй ППП количество деревьев 1 категории уменьшилось, а 4 категории увеличилось так же как на первой ППП. На этих площадях складываются благоприятные условия для большого

соснового лубоеда. На третьей ППП, состояние стабильное, если не учитывать ветровальные деревья.

Таблица 2. Распределение деревьев по категориям состояния на ППП

№ ПП	Распределение деревьев по категориям состояния, %						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6а**	**6б**
1 — 2011	5,5	29,2	47,3	9,1	0	3,6	5,5
1 — 2012	3,6	29,2	45,4	10,9	1,8	0	9,1
1 — 2013	0	16,4	52,7	20,0	0	1,8	9,1
2 — 2011	7,5	32,5	45,0	7,5	0	0	7,5
2 — 2012	7,5	32,5	45,0	7,5	0	0	7,5
2 — 2013	5,0	20,0	50,0	17,5	0	0	7,5
3 — 2011	19,6	16,7	36,3	17,6	0	2,9	6,9
3 — 2012	18,6	16,7	37,3	15,7	2,9	0	9,8
3 — 2013	7,8	17,5	38,8	21,4	0,9	2,9	10,7

Выводы:

1) Имеется тенденция к ухудшению состояния насаждений по мере приближения к КАД.

2) Большой сосновый лубоед является доминирующим видом.

3) Для большого соснового лубоеда наиболее благоприятные условия складываются на площади, прилегающей к КАД, о чем свидетельствует максимальный короедный прирост в отдельные годы.

Библиографический список

1. **Шухтина, М. С.** Сосновые короеды в насаждения Охтинского лесхоза, примыкающих к кольцевой автодороге [Текст] / М. С. Шухтина, Б. Г. Поповичев // Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка : материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых и специалистов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2011. — С. 154—156.

2. **Шухтина, М. С.** Состояние насаждений и популяционные показатели короедов в насаждениях, примыкающих к кольцевой автодороге [Текст] / М. С. Шухтина, Б. Г. Поповичев // Леса России в XXI веке : материалы X Междунар. науч.-техн. интернет-конф. — Санкт-Петербург, 2012. — С. 59—62.

СЕКЦИЯ «ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЕРЕВОПЕРЕРАБОТКИ»

УДК 630

В статье анализируется современное оборудование для утилизации отходов переработки древесины на примере производства топливных гранул. Результаты исследования показывают, что изготовление топливных гранул — хорошая альтернатива прямому использованию древесных отходов в виде топлива.

О. А. Кудряшова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
oksana-6@bk.ru

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

O. A. Kudryashov,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE ANALYSIS OF THE MODERN INVENTORY FOR THE SALVAGE OF PROCESSING OF WOOD

In article the modern inventory for a salvage of processing of wood on the example of production of fuel granules is analyzed. Results of research show that manufacture of fuel granules – good alternative to direct use of a wood wastage in the form of fuel.

В результате деятельности предприятий лесопромышленного комплекса в России ежегодно образуется порядка 70 млн т древесных отходов, большая часть которых, как правило, остается невостребованной, ухудшая пожарную безопасность и экологическую обстановку в местах расположения предприятий. Между тем их можно и нужно рационально использовать.

Существуют различные технологии утилизации отходов переработки древесины, основными из которых являются:

– производство топливных гранул (пеллет) из древесных отходов;

– брикетирование опилок;

– создание композитных материалов на основе поливинилхлоридного пластика и древесных опилок.

Гранулирование (брикетирование) — это процесс переработки материалов в куски геометрически правильной, единообразной формы и одинаковой массы — гранулы.

Сущность гранулирования заключается в последовательной обработке влагой, температурой и давление сухого сыпучего мелкодисперсного сырья путем продавливания в отверстия кольцевой матрицы пресс-гранулятора. В результате обработки получается твердое топливо в виде цилиндрических кусочков.

Гранулы из древесных отходов — дешевый высококалорийный вид топлива для использования в отопительных агрегатах котельных и при обогреве жилья. Основные преимущества использования гранул (пеллет):

– высокая теплопроводная способность (18—21 МДж/кг, для сравнения — у угля — 16—18 МДж/кг);

– экологическая чистота (не применяются связывающие вещества, сокращается объем древесных отходов, вывозимых на полигон);

– отсутствие коксообразования, низкая зольность (0,4—0,7 %) и как следствие, увеличение срока службы оборудования котельных);

– экономичность хранения и транспортировки (занимает в 10 раз меньше места, чем опилки), негидроскопичность;

– дешевизна применения (легкость дозирования и автоматизация процесса подачи топлива);

– отсутствие экологической опасности при перевозки водным и другими видами транспорта и ухудшения характеристик при длительном хранении в нормальных условиях);

– относительно низкая и стабильная себестоимость производства;

– усиливающиеся мировые тенденции применения данного вида топлива.

Для производства гранул (пеллет) используется набор оборудования, необходимый для выполнения следующих технологических операций: предварительная сушка, дробление (для получения мелкодисперсных частиц равного размера), окончательная сушка (для достижения равномерной влажности), прессование, упаковка. Однако объем капиталовложений в подобное производство доступен не каждому предприятию — от 300 тыс. долл.

Гранулирование помогает создавать дополнительные сырьевые ресурсы из мелких материалов с усредненными свойствами, использование которых малоэффективно или затруднительно, а также утилизировать различные отходы (опилки, пыль, шлаки и т. д.).

В зависимости от исходного материала гранулирование производится со связующими (цементирующими, клеящими) веществами при средних давлениях и без связующих веществ при высоких давлениях. Для получения гранул или брикетов высокого качества материал, направляемый на прессование, должен отвечать определенным требованиям (фракционный состав, влажность, температура и пр.).

Идеальным сырьем для производства гранул является сухая стружка, остающаяся на мебельных фабриках — для такого сырья необходим минимальный перечень оборудования. Таким же хорошим сырьем являются сухие опилки (до 12 % влажности). Из этого сырья получаются великолепные по качеству гранулы, востребованные на любом европейском рынке. Если же сырьем служат более влажные (13—55 %) опилки, щепа, стружка, то для их переработки в гранулы/брикеты необходимо первоначальное подсушивание — до 12 %. В таком случае процесс усложняется и дорожает за счет специализированной сушильной установки, стоимость которой может доходить до 50 % всего объема необходимых для фабрики инвестиций.

Механизм основной стадии гранулирования — прессования в общем виде — представляется следующим образом. При небольшом давлении происходит

внешнее уплотнение материала за счет пустот между частицами. Затем уплотняются и деформируются сами частицы, между ними возникает молекулярное сцепление. Высокое давление в конце прессования приводит к переходу упругих деформаций частиц в пластические, вследствие чего структура гранулы упрочняется и сохраняется заданная форма. Выделившийся при этом лигнин и смолы полимеризуются на поверхности тела гранулы. Нагревание материала непосредственно при прессовании в некоторых случаях улучшает процесс.

Сепарация сырья осуществляется с помощью дискового сепаратора, на который сырье подается с помощью бункера с питателем, выполняемым в виде короткого ленточного конвейера. Мелкая фракция, пройдя сепаратор, будет забираться с помощью конвейера из нижней части сепаратора. Загрузка бункера должна быть организована с помощью ковшового погрузчика, подающего сырье со склада.

Сырье, которое требует дополнительного измельчения. Это сырье также поступает со склада с помощью приемного конвейера. Операция измельчения производится на отдельной ветке технологической линии с использованием рубильной и стружечной машин. Рубильная машина дробит отходы на мелкие кусочки, которые далее измельчаются в стружечной машине до нужного состояния. Полученная мелкоизмельченная фракция, с помощью ленточного транспортера, поступает в сушильный комплекс, а именно в бункер-накопитель сушильной камеры.

Сушильная камера ленточного типа, необходима для равномерного, безопасного снижения влажности сырья при оптимальных затратах энергии. Пройдя бункер-накопитель сушильной установки, с помощью рыхлителя, сырье подается в дозатор, который равномерно распределяет его по конвейерной сетке. Сырье, в виде опилок стружек и мелкой щепы, двигаясь по протяженному маршруту, к выходу значительно уменьшает свою влажность. Она должна составлять 14—16 %, что обеспечивает дальнейшее качественное прессование гранул.

Для функционирования сушильной камеры, необходимо иметь нагревающий агент, в виде топочного газа, который вырабатывается теплогенератором. Он представляет собой установку, включающую бункер-накопитель с рыхлителем и дозатором, которые обеспечивают подачу сырья в топку котла. Это осуществляется с помощью шнекового конвейера. В качестве топочного сырья используются опилки и измельченная щепа после сушильной камеры. Такое решение позволяет не только экономить топливо, но и обеспечить стабильную работу теплогенератора в оптимальном режиме.

Из котла, горячие газы через жаровую трубу, далее подаются в смесительную камеру. Пройдя ее, газы, смешиваясь с потоком окружающего воздуха, снижают первоначальную температуру до необходимых пределов (150—190 ºС), и поступают в сушильную камеру, предварительно пройдя распределительную. Соприкасаясь с влажным сырьем, находящимся на транспортерной ленте, сухие газы отбирают влагу и затем, на выходе из сушильной камеры, забираются вытяжным вентилятором и принудительно выбрасываются в атмосферу.

Чтобы исключить возможность попадание искр и возникновения пожароопасной ситуации, на выходе газов в сушильную камеру установлен искрогаси-

тель и аварийная заслонка. При необходимости, она отсекает поток горячих газов от камеры, направляя его в атмосферу.

Для розжига котла теплогенератора и выхода газов в атмосферу, теплогенератор комплектуется дымососом и боровом, к которому в дальнейшем, присоединяется вытяжная труба.

На выходе из сушильной камеры, установлено приемно-подающее устройство, обеспечивающее подачу сухого сырья на молотковую дробилку, которая окончательно доводит размеры древесной фракции до нужной величины. Дополнительно, оно подается на топку котла сушильной установки. После измельчения сырья до нужной фракции, приемлемой для получения качественных гранул, древесный мелкофракционный опил, с помощью конвейера подается на бункер гранулятора. Из бункера-гранулятора, кондиционное сырье подается непосредственно в дозатор гранулятора, где происходит его разрыхление и дозированная подача в камеру смешения. Благодаря большой емкости камеры, в ней происходит гомогенизация сырья и его пропаривание, осуществляемое с помощью включенного в линию парогенератора. Подача пара способствует размягчению сырья, улучшению процесса гранулирования, а также уменьшению износа матрицы и роликов. В то же время процесс выработки пара является энергоемким, и его объем рекомендуется минимизировать, исходя из качества используемого сырья.

Пресс-гранулятор, работающий по принципу роликового прессования, обеспечивает продавливание сырья в отверстия вращающейся матрицы. За счет зажатия сырья между матрицей и неподвижными роликами, масса со значительными усилиями выдавливается в калиброванные отверстия матрицы, после чего срезается на выходе специальными ножами. За счет изменения положения ножей, достигается требуемая длина прессуемых гранул. Диаметр получаемых гранул зависит только от размера исходных отверстий в матрице гранулятора.

Благодаря оптимальному выбору технологических решений и подбору оборудования с необходимыми характеристиками, линия обеспечивает возможность получения топливных гранул высокого качества, с естественным древесным оттенком и запахом.

После завершения процесса гранулирования, сформировавшиеся пеллеты, а также несформировавшееся сырье и пылевидные отходы проходят через заборник системы очистки гранул и затем, конвейером подаются в охладитель. Система очистки гранул представляет собой аспирационную систему, позволяющую удалять все некондиционные части процесса, для их повторного направления на гранулирование.

В процессе прессования происходит сильный нагрев гранул, что существенно снижает их прочность. В силу этого для достижения их требуемой твердости и прочности, гранулы охлаждаются проточным воздухом в охладителе.

После охлаждения пеллет до окружающей температуры, они, уже окончательно готовые, через дозирующее устройство поступают на выгрузку.

Фасовка контролируется весами, которые связаны с дозатором охладительной установки, чем обеспечивается дозированная фасовка.

Система управления линией обеспечивает осуществление запуска, остановки, регулировки и настройки оборудования, для получения требуемых параметров процесса гранулирования.

Библиографический список

1. **Елишевич, А. Т.** Брикетирование полезных ископаемых [Текст] : учебник для вузов / А. Т. Елишевич. — Москва : Недра, 1989 — 300с.

2. **Гомонай, М. В.** Технология переработки древесины [Текст] : учеб. пособие / М. В. Гомонай. — Москва : МГУЛ, 2002.

3. Информационный портал ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://pererabotkaothodov.com/publ/raznoe/raznoe_po_teme/azbuka_briketirovanija/10-1-0-38. — Загл. с экрана.

УДК 630

В статье рассмотрена методика оценки выхода пиловочника в Шугромском участке Сысольского филиала ООО «Лесная компания» ОАО «Монди СЛПК» при объеме ствола ели 0,32 м^3 выход пиловочника 70 %, а при объеме ствола ели 0,96 м^3 выход пиловочника 85 %.

А. С. Попов, **А. А. Молчанова**,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)
nastyaml@yandex.ru, boo9191@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДА ПИЛОВОЧНИКА НА ЛЕСОСЕКЕ ЩУГРОМСКОГО УЧАСТКА СЫСОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА ООО «ЛЕСНАЯ КОМПАНИЯ»

A. S. Popov, **A. A. Molchanova**,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

RESEARCH OF THE SAW LOGS OUTPUT AT THE LOGGING SITE IN SCHUGROM FOREST PLOT SITE SYSOLA BRANCH OF «FORESTRY COMPANY» LTD

In the article the method of estimating output of sawn timber in the Shugromsky site of Sysola branch of «forestry company» LTD of «Mondi Syktyvkar». With the volume of fir trunk 0,32 m^3, the output of sawn timber is 70 %, and with the volume of the trunk of spruce of 0,96 m^3 the output of is sawlog 85 %.

Лес — элемент географического ландшафта, состоящий из древесных, кустарниковых и травянистых растений, элементов животного мира и микроорганизмов, в своем биологическом развитии взаимосвязанных и оказывающих влияние друг на друга и на окружающую среду.

Дерево — это многолетнее растение с четко выраженным стволом, несущим боковые ветви и с верхушечным побегом. Деревья являются широко распространенной формой растений, которая выполняет главную лесообразующую роль и составляет основу ландшафтов в лесной зоне.

Лесосека — участок леса, предназначенный для рубки. Граница такого участка определяется визирами, лесосечными знаками (столбами, кольями) или естественными рубежами. Площадь лесосек — от нескольких до нескольких десятков гектаров. Ширина сплошных лесосек — от 50 м до 1 км.

Расчетной лесосекой называется годичная норма пользования (в частности вырубки) лесом на определенный период и на определенном участке, при определении которой исходят из способов рубок, форм ведения лесного хозяйства и других параметров.

Форма древесных стволов обусловливается характером их сбега. Диаметр ствола от основания к вершине постепенно уменьшается, и особенно у комля вследствие корневых наплывов, затем уменьшение становится небольшим и к вершине снова увеличивается. Уменьшение диаметра ствола через определенные расстояния (обычно через 1 м) называется сбегом ствола. Сбег оказывает

очень большое влияние на объем бревна. При одном и том же диаметре в верхнем отрезе объем бревен с различным сбегом различен. Вследствие различного сбега объемы бревен, найденные по таблицам, могут иметь значительную ошибку, так как при построении таблиц была принята форма ствола со средним сбегом. Поэтому объем бревен, приближающихся по форме к цилиндру, получают завышенный, а бревен с большим сбегом, наоборот, — заниженный. Еще большее влияние оказывает сбег на точность определения объема длинномерных сортиментов. Чем короче круглые сортименты, тем точнее можно определить их объем по диаметру в верхнем отрезе. Поэтому объем длинномерных сортиментов рекомендуется определять по срединному диаметру или путем расчленения их на 2—3 части и вычисления объема.

Выбор породы, представляющей собой по существу групповой показатель качества данного сортимента, зависит от его назначения, требуемых свойств древесины (прочности, обрабатываемости, пропитываемости, биостойкости и др.), запасов древесины и др.

При установлении размеров, т. е. геометрических параметров, сортиментов, исходят из их назначения, технических и экономических соображений. Например, длина такого вида продукции, как шпалы, определяется их назначением и должна соответствовать ширине железнодорожной колеи.

Учитывая технические возможности станков и оборудования, для отдельных сортиментов установлены допуски — отклонения от номинальных размеров в сторону их увеличения или уменьшения.

Для круглых сортиментов установлены обязательные прибавки к номинальным размерам — припуски, компенсирующие уменьшение длины при оторцовке и разделке на более короткие сортименты. У пиломатериалов учитывают отличие фактических размеров толщины и ширины от номинальных из-за усушки древесины. Круглые сортименты подразделяют на сорта в зависимости от качества, определяемого толщиной сортимента и наличием пороков древесины. Для пиломатериалов также установлено несколько сортов.

В стандартах на лесоматериалы указаны требования к степени обработки (круглые лесоматериалы могут быть окоренными или неокоренными, пиломатериалы могут обрезными или необрезными и т. д.), даны нормы допускаемых дефектов обработки. Для некоторых сортиментов в стандартах приведены нормы влажности древесины.

Предметом труда на лесозаготовительном и лесоперерабатывающем предприятии является дерево. Дерево состоит из корневой системы, ствола и кроны. Заготовка леса производится с отделением надземной части дерева от корневой системы. Таким образом, дерево как предмет труда лесозаготовителей имеет ствол и крону. В результате очистки дерева от сучьев и удаления вершины получается хлыст, древесина которого является основной целью лесозаготовки.

Параметры деревьев и хлыстов являются решающими при выборе схем технологического оборудования машин. Знание параметров деревьев и хлыстов позволяет технически грамотно решать вопросы о мощностных, прочностных и скоростных характеристиках лесозаготовительных машин и их технологического оборудования, а также об обеспечении устойчивости машин, обрабатывающих деревья с помощью манипуляторов.

Хлыст представляет собой очищенный от сучьев ствол поваленного дерева без прикорневой части и вершины. Вершина удаляется в месте, где диаметр ствола имеет менее 6 с [1].

Исследования проводились на Щугромском участке Сысольского филиала ООО «Лесная компания». Эксперимент проводился на вахтовом поселке Шугромского участка Сысольского филиала ООО «Лесная компания». Настройка программы «Тимберматик 300» на харвестере фирмы John Deere. Сбор данных выхода пиловочника проводились на лесосеке при помощи харвестера фирмы John Deere. Просмотр полученных данных в программе SilviA. Методика сбора данных при помощи «Тимберматик 300».

Апробирована методика определения выхода пиловочника на лесосеке в Республике Коми на примере многооперационной лесосечной машины фирмы «Джон Дир».

Оценка выхода пиловочника на лесосеке производится по следующей методике. Выбирается лесосека и система машин. На харвестере активируется программа «Тимберматик 300». Собираются параметры стволов. После того, как сбор данных завершен необходимо сохранить файлы стволов на внешний носитель. Для того чтобы сохранить данные, необходимо вставить карту памяти в разъем USB. Затем заходим в «Мой компьютер — Диск С — TimberMatic Files — Stm. В данной папке будут сохранены все стволы, которые заготовил харвестер, начиная с того момента, когда была активирована функция «Сбор стволов Stm». Можно скопировать всю папку Stm на карту памяти. После завершения сбора данных необходимо отменить функцию сбора данных по стволам. Чтобы просмотреть файлы необходимо войти в программу SilviA.

В работе рассмотрена оценка выхода пиловочника на лесосеке многооперационной лесосечной машины (харвестер), которая осуществляет валку, очистку деревьев от сучьев, раскряжевку хлыстов и сортировку сортиментов. Определяющими при выборе типа многооперационной лесосечной машины являются метод заготовки древесины (хлыстовой или сортиментный), природно-производственные условия (характеристика лесонасаждений, грунтовые условия, рельеф и др.) [2, 3].

Методика оценки выхода пиловочника апробирована в Шугромском участке Сысольского филиала ООО «Лесная компания» ОАО «Монди СЛПК», при объеме ствола ели 0,32 м^3, выход пиловочника 70 %, а при объеме ствола ели 0,96 м^3 выход пиловочника 85 %, т. е. при увеличении объема ствола выход пиловочника увеличивается.

Библиографический список

1. **Кочегаров, В. Г.** Технология и машины лесосечных и лесовосстановительных работ [Текст] / В. Г. Кочегаров, Л. Т. Федхев, И. А. Лавров. — Москва : Лесн. пром-сть, 1970. — 400 с.

2. **Григорьев, И. В.** Современные машины и технологические процессы лесосечных работ [Текст] / И. В. Григорьев, В.Д. Валяжков. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2009. — 288 с.

3. **Свойкин, В. Ф.** К вопросу по определению выхода экспортного пиловочника на лесосеке [Текст] / В. Ф. Свойкин, И. К. Тихомирова // Материалы межвуз. науч.-практ. конф. (Красноярск, 1995 г.). — Красноярск : КГТА, 1995. — С. 215—221.

УДК 630

В статье рассмотрена технология нанесения абразивного зерна на основу шлифовальной шкурки. Проанализированы методы нанесения (механический, электростатический и суспензионный) и структура рабочего слоя шлифовальной шкурки.

А. В. Сергеевичев, **А. А. Федяев**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
alexander910@yandex.ru, art-spb@newmail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА НА ОСНОВУ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ШЛИФОВАЛЬНОЙ ШКУРКИ

A. V. Sergeevichev, **A. A. Fedyaev**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

TECHNOLOGY OF PUTTING ABRASIVE GRAIN ON THE BASIS AT PRODUCTION OF THE GRINDING SKIN

In article the technology of putting abrasive grain on a basis of a grinding skin is considered. Drawing methods (mechanical, electrostatic and suspension) and structure of a working layer of a grinding skin are analyzed.

Шероховатость поверхности изделий из древесины оказывает непосредственное влияние на многие технологические и эксплуатационные свойства деталей в целом и является важным производственным фактором, с которым связан расход материалов и технико-экономическая эффективность многих технологических операций таких, как шлифование, полирование, покрытие лаком и т. д.

В связи с повышением требований к качеству продукции деревообработки и получения наибольшего экономического эффекта для предприятий все более актуальной становится проблема получения необходимого качества обработанной поверхности.

Шлифование — абразивная обработка, при которой инструмент (чаще всего шлифовальная шкурка) совершает главное движение (вращательное или поступательное), а заготовка любое движение подачи.

Шлифовальная шкурка — абразивный инструмент на гибкой основе с нанесенным на нее слоем или несколькими слоями шлифовального материала, закрепленного связкой. Конструкция шлифовальной шкурки состоит из: основы; основного слоя связующего; абразивных зерен; закрепляющего слоя связующего; антистатического, пылеотталкивающего покрытия (стеарат) [1].

Технология нанесения абразивного зерна на основу включает в себя методы нанесения и структуру рабочего слоя шлифовальной шкурки.

При изготовлении шлифовальной шкурки применяют три основных метода нанесения абразивных зерен на основу. Это механический (гравитационный), электростатический и суспензионный [2].

При механическом (гравитационным) методе абразивные зерна из бункера — питателя, под действием сил гравитации падают на основу с нанесенным на нее основным слоем связующего (рис. 1). Избыток абразивных зерен на основе удаляется во время ее движения специальным устройством. При таком методе абразивные зерна располагаются хаотично и не имеют четкой ориентации. У некоторых абразивных зерен большие оси располагаются параллельно основе, что отрицательно сказывается на режущей способности шлифовальной шкурки.

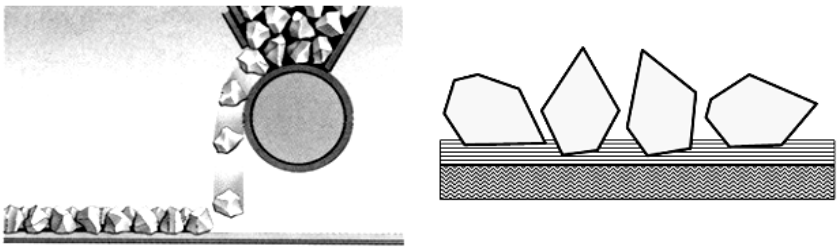


Рис. 1. Схема механического (гравитационного) метода нанесения абразивных зерен на основу шлифовальной шкурки

Механический (гравитационный) метод нанесения абразивных зерен на основу в последнее время не находит широкого применения.

При электростатическом методе абразивные зерна, равномерно распределенные по нижнему конвейеру, подаются в пространство между верхнем и нижнем электродами, напряжение на которых достигает 50—70 кВ. При прохождении через электрическое поле к основе шлифовальной шкурки, с предварительно нанесенным основным слоем связующего и движущейся сверху притягиваются абразивные зерна, которые под действием электростатических сил поворачиваются своей большей осью перпендикулярно к основе острием вниз и закрепляются в связке (рис. 2).

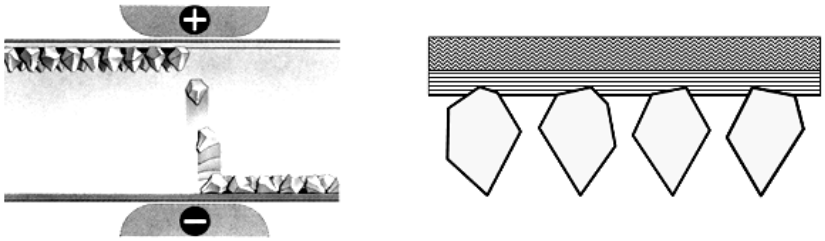


Рис. 2. Схема электростатического метода нанесения абразивных зерен на основу шлифовальной шкурки

Количество абразивных зерен, наносимого на основу, равномерность их расположения, регулируют путем изменения напряжения, расстояния между электродами, скорости перемещения основы и нижней ленты транспортирующей абразивные зерна.

Суспензионный метод применяется при изготовлении шлифовальной шкурки с зернистостью М63 (Р240) и мельче. Вначале приготовляют суспензию, состоящую из связки, растворителя и микропорошка, которую наносят на основу.

При шлифовании различных пород древесины и древесных материалов важным фактором, определяющим производительность и стойкость шлифовальных шкурок, является структура рабочего слоя, которая может быть сплошной и рельефной. Различают три способа сплошной насыпки: плотная закрытая (абразивные зерна занимают 100—95 % рабочей поверхности, рис. 3), средняя полуоткрытая (75—70 %) и разряженная открытая (65—50 %, рис. 4).

Шлифовальная шкурка с плотной закрытой насыпкой абразивных зерен на основу обладает низкой стойкостью вследствие быстрого ее засаливания, поскольку расстояние между зернами мало и недостаточно для размещения микростружек, которые в ходе шлифования уплотняются, забиваясь в пространство между зернами и не позволяя им срезать новые стружки. Такая насыпка применяется для шлифования твердолиственных пород древесины, деталей облицованных шпоном твердолиственных пород, ДСтП, МДФ.

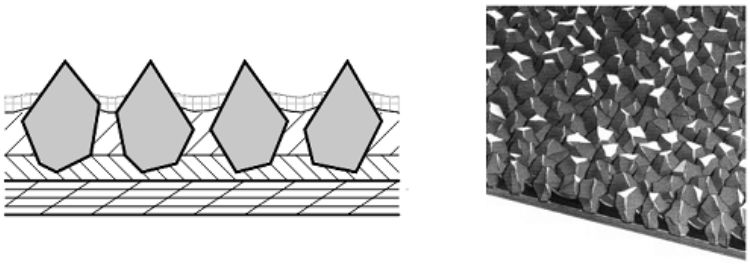


Рис. 3. Шлифовальная шкурка с плотной закрытой насыпкой абразивных зерен на основу

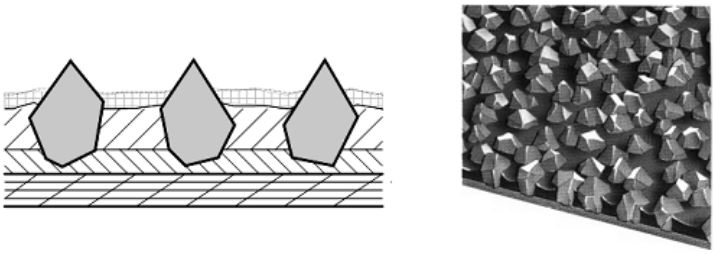


Рис. 4. Шлифовальная шкурка с открытой разряженной насыпкой абразивных зерен на основу

Шлифовальная шкурка со средней и открытой насыпкой абразивных зерен на основу засаливается менее интенсивно, так как пространство между зернами позволяет разместиться стружке, а также способствует ее выносу из впадин между зернами. Для шлифования лиственных пород древесины, фанеры, МДФ, грунтовок и лакокрасочных покрытий рекомендуется средняя полуоткрытая насыпка. Для шлифования мягких и смолистых пород древесины и древесных материалов, склонных к засаливанию рекомендуется разряженная открытая насыпка. Для конкретного случая шлифования следует подобрать оптимальные варианты плотности насыпки, обеспечивающие требуемую производительность, качество обработанной поверхности и стойкость инструмента.

Одним из эффективных методов борьбы с засаливанием является использовании абразивной шкурки с прерывистой насыпкой зерен по заданной программе (в виде простейшего периодического рисунка в форме наклонных чередующихся

полос, шевронов, ромбов и т. д.). Абразивные зерна наносятся на основу участками чередующихся зон со сплошной насыпкой и без насыпки, образующие на поверхности шлифовальной шкурки рисунок повторяющийся многократно.

Варианты исполнения шлифовальной шкурки с рельефным рабочим слоем регламентируются ГОСТ 6456—82 «Шкурка шлифовальная бумажная» (рис. 5) и ГОСТ 5009—82 «Шкурка шлифовальная тканевая» (рис. 6).

В России шлифовальная шкурка выпускается на абразивных заводах: ООО «Абразив» (Новгородская обл.), «Абразивные заводы» (Челябинск), ОАО «Белгородский абразивный завод» (Белгород), ОАО «Лайнер-Белт» (Московская обл.), ОАО «Лужский абразивный завод» (Луга), ОАО «Московский абразивный завод» и.т.д.

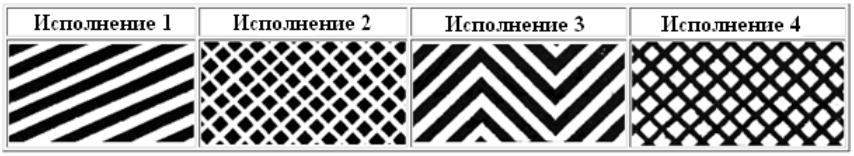


Рис. 5. Варианты исполнения шлифовальной шкурки
с рельефным рабочим слоем по ГОСТ 6456—82 «Шкурка шлифовальная бумажная»

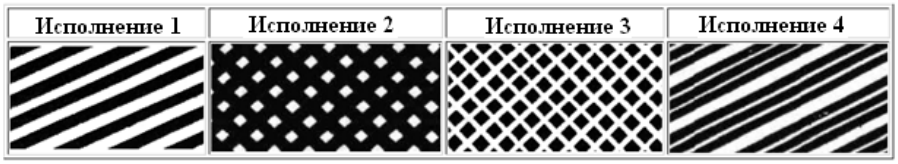


Рис. 6. Варианты исполнения шлифовальной шкурки
с рельефным рабочим слоем по ГОСТ 5009—82 «Шкурка шлифовальная тканевая»

В России требования к шлифовальным шкуркам регламентируются следующим и ГОСТам:

Шкурка шлифовальная бумажная по ГОСТ 6456—82 выпускается в рулонах шириной 720…1400 мм и длиной 20, 30, 50 и 100 м, зернистостью 50 (Р 36) … М 40 (Р 400—Р 500).

Шкурка шлифовальная бумажная водостойкая по ГОСТ 10054—82 выпускается в рулонах шириной 500…1000 мм и длиной 30, 50 и 100 м и шлифовальных листах шириной 140…320 мм и длиной 280…320 мм, зернистостью 16 (Р 100) … М 14 (Р 1500 — Р 2000).

Шкурка шлифовальная тканевая по ГОСТ 5009—82 выпускается в рулонах шириной 725…1400 мм и длиной 20, 30 и 50 м, зернистостью 125 (Р 16) … М 40 (Р 400 — Р 500).

Шкурка шлифовальная тканевая водостойкая по ГОСТ 13344—79 выпускается в рулонах шириной 500…1000 мм и длиной 30, 50 и 100 м и шлифовальных листах шириной 140…320 мм и длиной 280…320 мм, зернистостью 16 (Р 100) … М 14 (Р 1500 — Р 2000).

В последнее время многие отечественные абразивные заводы приобретают технологии и оборудование для изготовления шлифовальной шкурки известных иностранных фирм, таких как: CORA, Klingspor, Hermes, VSM (Германия),

Mirka (Финляндия), Ekamant (Швеция), SIA abrasives (Швейцария), 3M™ (США) и др.

Такие шлифовальные шкурки производятся по техническим условиям (ТУ) предприятия.

Библиографический список

1. **Амалицкий, В. В.** Оборудование и инструмент деревообрабатывающих предприятий [Текст] / В. В. Амалицкий, В. И. Санев. — Москва : Экология, 1992. — 480 с.

2. **Каменев, Б. Б.** Дереворежущие инструменты [Текст] : учеб. пособие / Б. Б. Каменев, А. В. Сергеевичев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 330 с.

УДК 630

Фанерные трубы, изготовленные методом рулонной навивки двухслойной березовой фанеры, имеют высокую механическую прочность и могут быть использованы в качестве конструкционных элементов при строительстве зданий и сооружений.

В. В. Сергеевичев, **Е. Г. Кузнецова**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАНЕРНЫХ ТРУБ В КАЧЕСТВЕКОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

V. V. Sergeevichev, **E. G. Kuznetsova**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

PIPE FROM PLYWOOD AS A CONSTRUCTIONAL MATERIAL

Plywood pipe which are produced using birch two lays plywood have a high physical and mechanical properties. This pipe can be recommended as a constructional material for industrial building, bridges.

Фанерные трубы, изготовленные методом рулонной навивки и состоящие из нескольких слоев шпона, склеенных в различных сочетаниях синтетическими клеями, имеют огромный спрос в различных отраслях народного хозяйства страны. Они используются в целлюлозно-бумажной и лесной отраслях, на предприятиях горно-рудной, пищевой, гидролизной, нефтяной, металлургической, электропромышленности в сельском и коммунальном хозяйстве.

Фанерные трубы используются, главным образом, для сооружения всевозможных технологических и хозяйственных трубопроводов для транспортировки жидкостей, газов, сыпучих материалов, а также жидкостей с механическими примесями (пульпы).

Фанерные трубы обладают такими отличительными качественными показателями, как немагнитность, диэлектрические свойства, высокая механическая прочность, водонепроницаемость стенок и др. [1].

Фанерные трубы являются не только заменителями труб из черных и цветных металлов, синтетических пластмасс, но и новым конструкционным материалом различного назначения.

По сравнению с чугунными и стальными, фанерные трубы обладают большей пропускной способностью и меньшей массой, повышенной химической стойкостью, меньшей теплопроводностью, лучшей способностью противостоять гидравлическим ударам, невысокой стоимостью и экономичностью транспортировки и монтажа.

Пропускная способность фанерных труб, благодаря гладкости их стенок по сравнению с металлическими трубами, выше в среднем на 15—20 %. При одинаковой толщине стенок, фанерные трубы в десять раз легче чугунных.

Фанерные трубы обладают стойкостью против воздействия агрессивных химических веществ. Древесина в кислой среде начинает разрушаться при pH = 2; в слабощелочной среде при 7 < pH < 11 разрушения древесины почти не происходит. Учитывая, что фанерные трубы изготавливаются на химически стойких смолах и клеях, имеются все основания распространить на них приведенные выше сведения о химической стойкости древесины.

Фанерные трубы обладают высокой механической прочностью. Основные показатели физико-механических свойств березовых фанерных труб при влажности стенок 6—10 % следующие:

Предел прочности в МПа:

при растяжении……70—80

сжатии……50—60

изгибе……...40—45

модуль упругости в МПа……около 10 000

плотность, кг/м^3……700—800

Ценными качествами фанерных труб как конструкционного материала являются их немагнитность и диэлектрические свойства.

Работами Санкт-Петербургского строительного университета установлено, что фанерные трубы могут применяться в строительном деле в качестве ферм перекрытия, вертикальных опор и мачт различного назначения [2].

Фанерные трубы изготавливают длиной от 5 до 7 м. Каждая труба состоит из склеенных между собой на конус отдельных звеньев труб длиной 1,4—1,5 м. Обусловленные действующим ГОСТом диаметры, толщины стенок и масса фанерных труб приведены в таблице.

Параметры фанерных труб

Диаметр трубы, мм		**Толщина стенки трубы, мм**	**Масса 1 пог. м трубы, кг**
внутренний	**внешний**		
50	63	6,5	1,0
80	96	8,0	108
100	116	8,0	2,2
125	144	9,5	3,2
150	172	11,0	4,5
200	222	11,0	5,8
250	276	13,0	8,6
300	326	13,0	10,2

Фанерные трубы выпускают двух марок: Ф-1 (для использования при рабочем давлении в сети от 6 до 12 атм) и Ф-2 (при давлении от 3 до 6 атм).

Для изготовления труб марки Ф-1 применяют двухслойную фанеру, склеенную из шпона сорта В, для изготовления труб марки Ф-2 — из шпона сорта ВВ.

Современная рыночная экономика с неизбежностью стимулирует внедрение в строительство передовых технологий. Развитее здесь явственно направлено в сторону рационализации конструктивных решений, способствующих снижению веса и трудоемкости возведения объектов различного назначения.

Наибольшим потенциалом в этом отношении обладают конструкции из легких сплавов, полимерных и композитных материалов, а также из модифицированной и клееной древесины. Применение конструкций из фанерных труб дает возможность экономить: на 1 $м^2$ покрытия 30 кг стали по сравнению с металлическими конструкциями или 15 кг стали и 50 кг цемента по сравнению с железобетонными конструкциями.

Использование именно этих материалов позволяет рационализировать активно развивающуюся сферу современного строительства — большепролетные структурные покрытия, обеспечивающие создание свободных трансформирующихся внутренних пространств, не подверженных моральному старению.

Как правило, плиты покрытия не участвуют в работе структурной конструкции, а лишь нагружают ее собственным весом. В этой связи представляется целесообразным включить материал ограждающих конструкций в работу структуры.

Благодаря высокой степени статической неопределимости структурные конструкции надежны при внезапных частичных разрушениях. Образуемая структурами поверхность не требует, как правило, прогонов, связей и других вспомогательных элементов. Кровельный настил может укладываться непосредственно по плитам структуры, а легкая и ажурная пространственная стержневая решетка обладает эстетическим своеобразием, активно влияющим на интерьер здания. Пространственные стержневые структуры могут опираться или подвешиваться по всему контуру или в отдельных точках, они хорошо работают как консольные конструкции. Возможность опирать структуру в любых узловых точках позволяет на стадии проектирования гибко учитывать будущие технологические процессы в здании. Так как вес конструкции из фанерных труб значительно меньше металлических (на 30—50 %), то в качестве опорных точек могут быть использованы не только конструктивные опоры, но и стационарное оборудование.

Значительный интерес представляет использование клеефанерных труб как несущих элементов.

Фанерные трубы можно применять в строительстве в качестве элементов ферм покрытия, вертикальных несущих опор и мачт различного назначения.

Включение неразрезанного покрытия в совместную с несущей конструкцией работу еще больше повышает экономическую эффективность пространственных конструкций из фанерных труб. Несмотря на явную эффективность совмещенных конструкций, внедрение их в практику строительства идет медленными темпами. Одной из причин является отсутствие нормативной и рекомендательной литературы по расчету пространственных конструкций из фанерных труб, работающих совместно с неразрезанным покрытием.

Это обстоятельство определяет задачи исследований технологических особенностей формирования клееных фанерных труб разных диаметров и конструкций стенок труб применительно к конструктивным решениям узлов и деталей структурных конструкций и сопряжений несущих элементов.

Вывод. Использование фанерных труб в качестве конструкционного материала является перспективным направлением совершенствования структурных строительных сооружений.

Библиографический список

1. **Сергеевичев, В. В.** Формирование фанерных труб непрерывным способом [Текст] / В. В. Сергеевичев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2000. — 148 с.

2. **Заварихин, Д. С.** Совершенствование плитно-структурных конструкций с применением клеефанерных труб, включенных в совместную работу с плитными настилами кровли[Текст] : автореф. дис. … канд. техн. наук / Д. С. Заварихин. — Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2004. — 18 с.

УДК 630

В статье рассмотрены вопросы по изучению электрокинетического потенциала и влияние различных факторов на его величину и знак, способности к адсорбции.

В. А. Соколова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова,
(г. Санкт-Петербург)
sokolova_vika@inbox.ru

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ЕГО ВЕЛИЧИНУ И ЗНАК [2]

V. A. Sokolova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE STUDY OF ELECTROKINETIC POTENTIAL AND INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON ITS MAGNITUDE AND THE SIGN

In the article the questions for the study of electrokinetic potential and influence of various factors on its magnitude and the sign, the ability to adsorption are considered.

В электрокинетических процессах большое значение имеет электрокинетический потенциал, определяемый как потенциал границы скольжения фаз. Электрокинетический потенциал отсчитывается от уровня в жидкой фазе, достаточно удаленного от границы межфазового раздела. Граница скольжения, устанавливаемая при относительном перемещении фаз, предполагается расположенной на расстоянии $x = d$ от поверхности (рис. 1), либо несколько смещенной в сторону жидкой фазы, таким образом $\varsigma \leq \Psi_1$. Обычно принимается $\varsigma = \Psi_1$. Причем это равенство тем более точное, чем более разбавлен раствор. Как указывается в ряде работ [1, 2, 7] опытные данные, полученные для электрокинетического потенциала, хорошо согласуются с теоретическими закономерностями для Ψ_1 потенциала.

Как было установлено в результате многочисленных исследований, величина и знак электрокинетического потенциала в существенной степени зависит от концентрации растворов электролитов.

Зависимость величины и знака электрокинетического потенциала от концентрации ионов в растворе подробно рассмотрена в целом ряде работ [2, 5, 6].

Впервые на существенную разницу в зависимости величин электрокинетического потенциала и разности потенциалов на фазовой границе указал Фрейндлих. На рис. 1 приведены экспериментальные данные, полученные Фрейндлихом при исследовании зависимости величин электрокинетического потенциала и разности потенциалов на фазовой границе, для границы стекловодный раствор от концентрации нитрита тория и хлорида калия в растворе. На рисунке видно,

[2] При финансовой поддержке Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга.

что электрокинетический потенциал в отличие от потенциала поверхности е-потенциала изменяется с изменением концентрации электролита не монотонно, проходит через экстремальные точки, и при повышении концентрации электролита ς-потенциал стремится к нулю и изменяет знак на обратный тем раньше, чем выше валентность ионов и их способность к избирательной адсорбции.

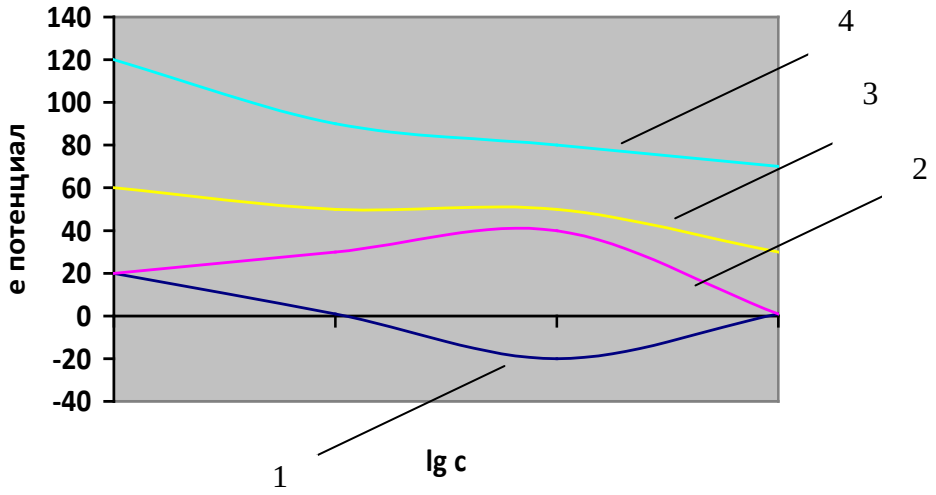


Рис. 1. Изменение ς-потенциала и е-потенциала
с концентрацией нитрита тория (1; 4) и хлорида калия (2; 3)

В настоящее время при рассмотрении зависимости величины и знака электрокинетического потенциала от концентрации электролита рассматривается несколько случаев такой зависимости, определяемых механизмами перестройки структуры двойных электрических слоев.

В случае индифферентного электролита (рис. 2), т. е. электролита, не изменяющего величины заряда и потенциала поверхности, наблюдается некоторый рост величины электрокинетического потенциала в области малых концентраций однозарядных электролитов, а затем с увеличением концентрации происходит падение величины ς-потенциала.

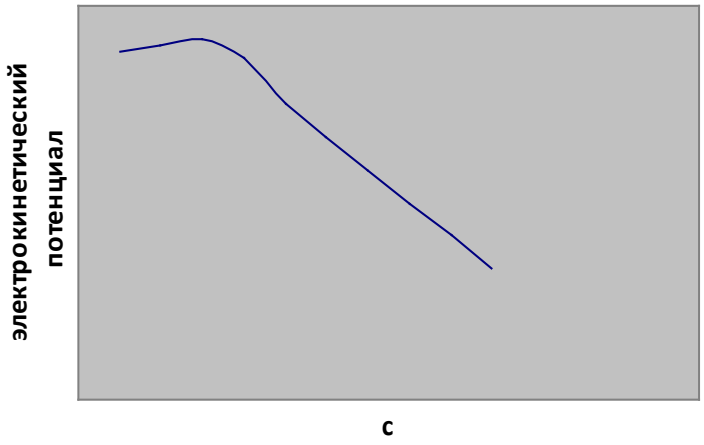


Рис. 2. Зависимость электрокинетического потенциала
от концентрации индифферентного электролита

Зависимость величины электрокинетического потенциала от концентрации индифферентного электролита хорошо согласуется с теоретической зависимостью для величины ς-потенциала от концентрации индифферентного электролита, следующей из уравнения (1) при условии выполнения равенства:

$$\eta_0 = \text{const.} \qquad (1)$$

Из условия электронейтральности и уравнения Пуасона можно получить выражение для плотности поверхностного заряда η_0 как функции потенциала:

$$\eta_0 = \sqrt{\frac{2\varepsilon RTc}{\pi}} \cdot sh\gamma_1, \qquad (2)$$

где $\gamma_1 = \dfrac{zF\Psi_1}{2RT}$ — безразмерный потенциал, $\Psi_1 = \Psi$ при $x = d$.

Из уравнения (2) при выполнении условия (1) следует, что с ростом концентрации индифферентного электролита в растворе уменьшается тем сильнее, чем выше значение z_i, при этом происходит сжатие (уменьшение толщины) диффузного слоя. В пределе при значительном увеличении концентрации индифферентного электролита в растворе свободный заряд диффузного слоя отсутствует и Ψ_1 становится равным нулю. Двойной электрический слой при этом приобретает структуру слоя Гельмгольца.

В растворах потенциалопределяющих ионов наблюдается более сложная зависимость величины и знака электрокинетического потенциала от концентрации. В растворах потенциалопределяющих ионов происходит аналогичное случаю индифферентного электролита сжатие диффузного слоя и уменьшение величины ς-потенциала с ростом концентрации электролита. Однако, наряду с уменьшением электрокинетического потенциала вследствие сжатия диффузного слоя происходит увеличение плотности поверхностного заряда η_0 вследствие адсорбции потенциалопределяющих ионов, что приводит к увеличению ς-потенциала. Одновременно действие этих двух факторов делает кривые зависимости ς — *c* более сложными, с наличием точек максимума и минимума значений ς-потенциала. Аналогичные зависимости величины электрокинетического потенциала от концентрации потенциалопределяющих ионов наблюдается и в том случае, если ДЭС образован не за счет адсорбции ионов во внутреннюю обкладку, а за счет поверхностной диссоциации вещества твердой фазы, когда потенциалопределяющими являются ионы, определяющие степень и тип диссоциации твердой фазы.

Случай адсорбции иона во внутренней обкладке может быть рассмотрен на примере золя AgJ [7].

После окончания реакции образования золя AgJ, при отсутствии стехиометрического соотношения между исходными веществами, в растворе может оказаться избыточное количество каких-либо ионов. Например, при избытке ионов Ag^+ в растворе выполняется следующее соотношение для значений электрохимических потенциалов ионов серебра в твердой и жидкой фазе:

$$\mu_{Ag}^{ж} = \mu_{Ag}^{0ж} + RTLna_{Ag}^{ж} \succ \mu_{Ag}^{т}. \qquad (3)$$

При выполнении в системе соотношения (3) ионы серебра начнут переходить из раствора в твердую фазу, причем этот процесс будет доиться до тех пор, пока не наступит равенство значений электрохимических потенциалов ионов серебра в твердой и жидкой фазе, что обусловит положительный заряд твердой фазы.

Поскольку ионы серебра в данном случае достраивают кристаллическую решетку золя AgJ, то они, согласно правилу Фаянса-Панета, являются потенциалопределяющими. Аналогично, при избыточной концентрации ионов J^- в растворе, в процессе достижения равенства $\overline{\mu_J^т} = \overline{\mu^ж}$ поверхность твердой фазы может приобрести отрицательный заряд.

На рис. 3 представлена экспериментальная кривая зависимости электрокинетического потенциала в системе AgJ—J от $-\lg C_J = pJ$. Из рисунка видно, что с ростом концентрации ионов J^- положительное значение электрокинетического потенциала, соответствующее положительному заряду твердой фазы, уменьшается, переходит через изоэлектрическую точку, возрастает по абсолютной величине в отрицательной области, после чего, вследствие сжатия диффузного слоя снова уменьшается.

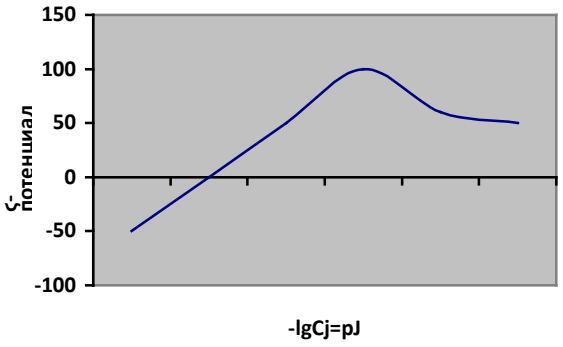


Рис. 3. Зависимость ς-потенциала от логарифма концентрации потенциалопределяющих ионов в системе AgJ—J

В системе кремнезем-вода, достаточно хорошо изученной [3, 7], двойной электрической слой образуется за счет поверхностной диссоциации вещества твердой фазы в результате взаимодействия с водой:

$$2(–SiO) + H_2O \rightarrow 2(–SiOH) \qquad (4)$$

На поверхности кремнезема образуются силанольные группы –SiOH, способные к частичной диссоциации в воде по кислотному типу:

$$–SiOH \rightarrow SiO^- + H^+ \qquad (5)$$

Ионы H^+ переходят в жидкую фазу и образуют внешнюю обкладку двойного электрического слоя.

Внутренней обкладкой двойного электрического слоя в этом случае окажется радикал $–SiO^-$. Ионы H^+ и OH, как влияющие на степень диссоциации силанольных групп, являются в данном случае потенциалопределяющими. С увеличением pH раствора, в силу того, что ионы OH^- способствуют диссоци-

ации силанольных групп, а ионы H^+ подавляют ее, отрицательный заряд поверхности будет увеличиваться.

Изоэлектрическая точка на кривой зависимости ς — pH для системы $SiO_2 \rightarrow H_2O$ по данным различных авторов соответствует значению pH = 2,5 + 2,7.

Для амфотерных веществ кривые зависимости электрокинетического потенциала от pH имеют аналогичный вид: ς > 0 при малых значениях pH, переход через изоэлектрическую точку к значениям ς > 0 с ростом pH.

Сравнивая процессы поверхностной диссоциации и адсорбции можно обнаружить их общность, состоящую в том, что оба этих процесса являются противоположными сторонами одного процесса — перехода системы от более высокого значения величины электрохимического потенциала к более низкому.

Так, например, в рассмотренном случае изменение знака заряда поверхности кристаллов AgJ, отрицательный знак заряда поверхности можно рассматривать как следствие либо преобладания адсорбции ионов J^-, либо преобладания выхода из решетки ионов Ag^+ по сравнению с ионами J^-.

Кроме изменения величины и знака электрокинетического потенциала с изменением концентрации электролита, обусловленного процессами во внутренней обкладке двойного электрического слоя, в литературе рассматриваются процессы во внешней обкладке, происходящие при изменении концентрации электролита и также приводящие к изменению величины и знака электрокинетического потенциала.

Этот случай изменения знака электрокинетического потенциала связан с явлением сверх эквивалентной адсорбции противоионов во внешней обкладке двойного электрического слоя, т. е. адсорбции под действием дополнительных, не кулоновских сил — сил Ван-дер-Ваальса [7].

Способностью к сверхэквивалентной адсорбции обладают сложные органические ионы, поляризованные твердой фазой, и ионы, поляризующие твердую фазу, например, многовалентные ионы металлов.

В случае многовалентных ионов металлов адсорбируются продукты гидролиза этих ионов.

Двойной электрический слой при наличии сверхэквивалентной адсорбции имеет трехслойную структуру.

При сверхэквивалентной адсорбции потенциал поверхности и плотности заряда на ней не изменяется, однако электрокинетический потенциал в данном случае может изменить как величину, так и знак.

Эксперименты, проведенные с частицами кварца в растворе, показали, что первоначально отрицательно заряженные частицы кварца двигались к отрицательному полюсу источника тока. При этом роль внутренней обкладки, обуславливающей положительное значение электрокинетического потенциала выполнял слой противоположно заряженных адсорбированных противоионов (слой Штерна).

Кривая зависимости электрокинетического потенциала от концентрации переходит через точку ζ = 0 с переменой знака (рис. 4).

При наложении постоянного электрического поля на капиллярно-пористое тело, как известно, происходит перенос ионов в растворе, заполняющем поры капиллярной системы.

Способность изменять числа переноса ионов, т. е. электрохимическая активность, определяется наличием в объеме фиксированных зарядов [4].

В работах [7, 8] показано, что возникающая при поляризации диффузия электролита приводит к значительному повышению его концентрации в поровом пространстве образцов.

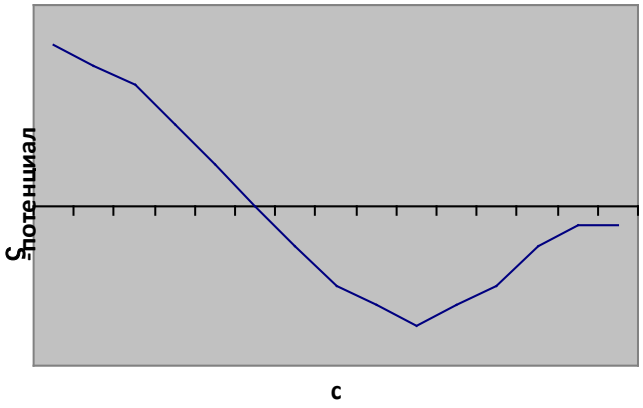


Рис. 4. Зависимость электрокинетического потенциала от концентрации для сверхэквивалентной адсорбции

С точки зрения исследования биполярного истечения жидкости из порового пространства капиллярно-пористых сред и, в частности, древесины существенным является тот факт, что в процессах связанных с прохождением тока через увлажненные капиллярно-пористые среды, в поровом пространстве происходит изменение концентрации электролита, обусловленное изменением чисел переноса ионов в дисперсных системах.

Библиографический список

1. **Адам, Н. К.** Физика и химия поверхностей [Текст] / Н. К. Адам. — Москва ; Ленинград : Гостехиздат, 1947. — 552 с.

2. **Антропов, Л. И.** Теоретическая электрохимия [Текст] / Л. И. Антропов. — Москва : Высш. шк., 1975. — 568 с.

3. **Воюцкий, С. С.** Курс коллоидной химии [Текст] / С. С. Воюцкий. — Москва : Химия, 1976. — 512 с.

4. **Гельферих, Ф.** Иониты [Текст] / Ф. Гельферих. — С., ИЛ, 1962.

5. **Кройт, Г. Р.** Наука о коллоидах [Текст]. Т. 1 / Г. Р. Кройт. — Москва, 1955. — 538 с.

6. **Рейс, Ф. Ф.** Soc. Nat. Met [Текст] / Ф. Ф. Рейс. — Москва, 1809. — 324 с.

7. **Фридрихсберг, Д. А.** Курс коллоидной химии [Текст] / Д. А. Фридрихсберг. — Ленинград : Химия, 1974. — 410 с.

8. Электроповерхностные явления в дисперсных системах [Текст] : сборник / под ред. О. Н. Григорова и Д. А. Фридрихсберга. — Москва : Наука, 1972. — 192 с.

УДК 630

Статья посвящена обоснованию необходимости изготовления на лесопильно-деревообрабатывающих производствах топливных гранул из отходов собственного производства. Рассмотрена экономическая эффективность гранулирования отходов. Указаны основные рынки сбыта готовой продукции.

А. А. Тамби, **М. И. Прокофьев**, **И. Л. Федотов**, **Д. О. Зубков**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Сыктывкар)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЬНО-ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ

A. A. Tambi, **M. I. Prokofiev**, **I. L. Fedotov**, **D. O. Zubkov**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE USE OF WASTE SAWMILLING AND WOOD-PELLETS FOR MANUFACTURING

The article is devoted to justifying the need for the manufacture of sawmills and wood-fuel pellets from waste their own production. We consider the cost-effectiveness of granulation of waste. Listed the main markets for the finished products.

Лесопильно-деревообрабатывающие производства характеризуются большим потреблением пиловочной древесины при сравнительно низком выходе готовой продукции. При производстве пиломатериалов — до 50—60 % древесины приходится на технологическую щепу, кусковые отходы и опилки (табл. 1), что снижает рентабельность основного производства, поскольку их рыночная стоимость существенно ниже, чем у пиломатериалов. При этом существует проблема низкого качества пиломатериалов, реализуемых на внутреннем рынке, за счет использования в лесопилении большого количества древесины 2 и 3 сорта, так как круглые лесоматериалы 1 сорта в основном поставляются на экспорт. Это приводит к увеличению себестоимости продуктов глубокой переработки древесины, особенно в производстве клееного бруска для окон и столярных плит, поскольку за счет необходимости вырезки дефектных мест объемный выход пиломатериалов, пригодных для дальнейшего склеивания, находится на уровне 20—23 % (рис. 1).

Повышение эффективности производства продукции глубокой переработки древесины возможно по двум направлениям:

1) повышение качества пиловочного сырья с использованием современных методов и средств оценки его внутреннего состояния (компьютерная и магнитно-резонансная томография, рентгенография и т. д.);

2) переработка отходов основного производства с получением товарной продукции.

Таблица 1. Баланс древесины при раскрое пиловочных бревен

Вид продукта, отходов, потерь	Объем в сырье, %
Пиломатериалы	40—60
Технологическая щепа (кусковые отходы)	25—45
Опилки, отсев	10—20
Усушка	5—6
Распыл	1—2
Кора (вне баланса)	10—20

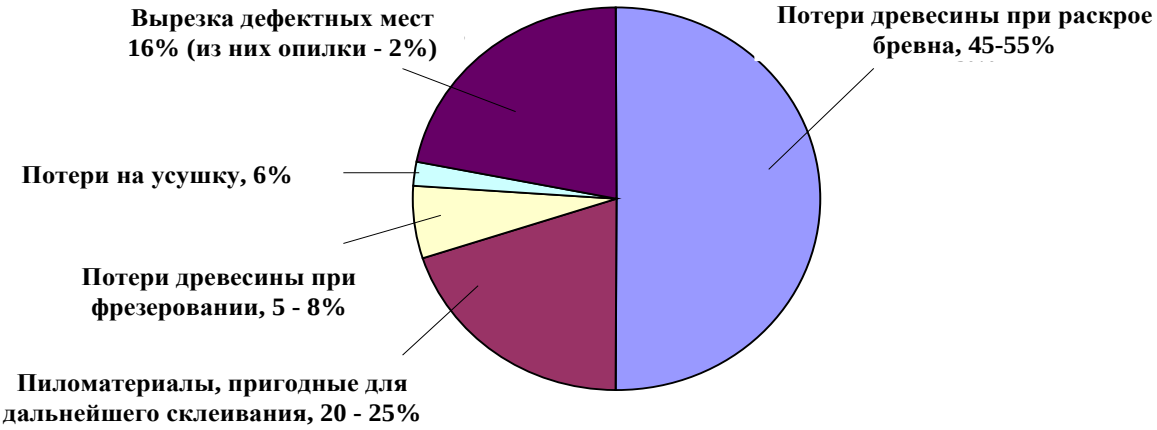


Рис. 1. Баланс древесины при производстве изделий из цельной клееной древесины

Основными видами отходов, которые в настоящее время не находят широкого применения на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях, являются опилки и стружка, образуемая при строгании, а также кусковые отходы древесины. В конце XX в., при низкой эффективности котельного оборудования, вышеперечисленные виды отходов использовались для получения тепловой энергии на собственные нужды, а опилки использовались преимущественно на предприятиях по выпуску древесных плит и в сельском хозяйстве. В настоящее время сжигание коры, получаемой при окорке круглых лесоматериалов, полностью обеспечивает потребности предприятия в тепловой энергии. С другой стороны, практически полное прекращение строительства в России ЦБК приводит к снижению спроса на технологическую щепу, что приводит к накоплению на предприятиях кусковых отходов древесины, которые, большей частью, реализуются населению в виде дров. Сложившаяся ситуации приводит к накоплению на предприятиях отходов древесины, которые занимают значительные площади и не приносят прибыли. Таким образом, повышение эффективности лесопильно-деревоперерабатывающих производств невозможно без внедрения технологий по переработке отходов основного производства с получением товарной продукции.

Основным направлением использования отходов, на наш взгляд, должно являться развитие биоэнергетического потенциала отрасли. В мировой практике наблюдается устойчивый рост спроса на топливные брикеты и гранулы, изготавливаемые путем прессования измельченной древесины, теплоотдача которых в 1,8 раза превышает теплоотдачу при сжигании дров за счет большей плотности.

Таблица 2. Теплоотдача пеллет и альтернативных источников энергии

Вид топлива	Тепловая способность, ккал/кг
Пелетты	4500
Дрова	2500
Уголь древесный	7500
Каменный уголь	7400
Мазут	9800
Дизельное топливо	10200
Природный газ	8300

В настоящее время структура использования древесного сырья в товарном и денежном эквиваленте может быть отражена в табл. 3.

Таблица 3. Структура затрат на древесину в производстве клееного бруска

Наименование лесоматериалов	Объем $м^3/м^3$ бруска	Стоимость 1 $м^3$	Стоимость на 1 $м^3$ бруса
Затраты древесины			
Круглые лесоматериалы	4,34	2200	9548
Возвратные отходы			
Технологическая щепа	1,30	700	910
Потери на усушку	0,26	—	—
Опилки, распыл	0,69	200	138
Кусковые отходы при вырезке дефектных мест	0,61	500	305
Стружка при фрезеровании	0,35	200	70

При использовании традиционной структуры изготовления клееного бруска, когда отходы реализуются потребителям в необработанном виде, стоимость их суммарной реализации, при наличии потребителей на экономически доступном расстоянии, принесет 1423 руб./$м^3$ клееного бруска, что составляет 14,9 % от стоимости древесины.

Себестоимость изготовления пеллет находится в диапазоне 2000—2300 руб./т в зависимости от объемов производства, при этом их рыночная стоимость составляет около 3400 руб./т, что обеспечивает прибыль 1100—1400 руб. на 1 т продукции. При плотности древесины 500 кг/$м^3$ при изготовлении 1 $м^3$ бруска может быть выработано 1,475 т пеллет, что принесет прибыль в размере 1600—2000 руб. на 1 $м^3$ бруса (16,75—20,9 % от стоимости древесины).

Перерабатывая древесину на топливные гранулы, предприятие повышает рентабельность, обеспечивает новые рынки сбыта, а также организовывает дополнительные рабочие места. Перспективность переработки отходов лесопильно-деревообрабатывающих предприятий в топливные гранулы обеспечивается наличием развивающегося рынка их потребления как внутри страны, так и за рубежом.

Основными потребителями гранул являются Швеция, Финляндия, Португалия и Германия. Доля биоэнергетики в этих странах составляет 12—30 %. Активно развивается рынок Китая, где на долю топливных брикетов и гранул приходится порядка 10 % производства энергии. Особое внимание необходимо уделить внутреннему рынку. В 2010 г. в России объем потребления составил

около 10 % от объема производства, что позволяет использовать внутренние ресурсы для развития рынка.

Библиографический список

1. **Бастриков, Д. В.** Технологии гранулирования древесины для производства топливных гранул и брикетов [Электронный ресурс] / Д. В. Бастриков. — Режим доступа: http://lesprominform.ru/uploads/files/lesdrevmash_2012. — Загл. с экрана.

2. **Шейнов, А. И.** Увеличение эффективности работы лесопильного предприятия. Современные проблемы переработки древесины [Текст] / А. И. Шейнов, А. А. Тамби // Материалы междунар. науч.-практич. конф. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2011. — С. 112—116.

3. **Тамби, А. А.** Логистическая модель контроля процессов производства клееных оконных балок [Текст] / А. А. Тамби // Материалы V Междунар. науч.-практич. конф. СПбГЛТА. — Санкт-Петербург, 2008. — С. 26—32.

УДК 630

В статье рассматривается возможность получения водостойких клеевых соединений на основе модифицированной карбамидомеламиноформальдегидной смолы. Данная клеевая композиция может применяться для изготовления клееных деревянных конструкций. Результаты исследования показывают, что клеевая композиция удовлетворяет требованиям международных стандартов. Клеевое соединение относиться к группе повышенной водостойкости.

К. В. Чаузов,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
tschauzovkirill@mail.ru

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОСТОЙКИХ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ КАРБАМИДОМЕЛАМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ

K. V. Chauzov,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

RECEIVING WATER RESISTANCE ADHESIVE BONDS BASED ON UREA-MELAMINE-FORMALDEHYDE RESIN

In this paper view the possibility of obtaining water-resistant adhesive compounds based on modified urea-melamine-formaldehyde resin. This adhesive composition may be used for the manufacture of glued wooden structures. The results show that the adhesive composition to meet international standards. Adhesive bonds are increased high water resistance.

Клееные деревянные конструкции, выделяющие свободный формальдегид, который является высокотоксичным и канцерогенным веществом согласно регламенту REACH, подлежат авторизации, так как включают вещества, признанные как вызывающие особое беспокойство. Поэтому с целью повышения качества, снижения токсичности клееных материалов и обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке, была разработана клеевая композиция с использованием клеев на основе меламиновых смол. Однако возрастающая стоимость меламина и отсутствие отечественного производства не позволяет осуществить широкое внедрение меламиновых смол в производство деревянных клееных конструкций.

Целью данной работы является исследование и разработка специальной карбамидомеламиноформальдегидной смолы с использованием шунгитовых сорбентов для получения клеевых соединений повышенной водостойкости.

Реакция формальдегида с меламином известна давно и при этом установлено, что метилольные производные образуются из меламина и формальдегида после дегидратации метиленгликоля и образуют метиленовые и метиленэфирные мостики, по соответствующим реакциям, подчиняющимся закономерности кислотно-основного катализа [1]. При разработке рецептуры важнейшей характеристикой, связанной со степенью поликонденсации, является мольное соот-

ношение меламиноформальдегидной и карбамидоформальдегидной смолы, модифицированной шунгитовым сорбентом в количестве 10 мас. ч. от массы карбамидоформальдегидной смолы.

При изучении зависимости прочности клеевого соединения и водостойкости от мольного соотношения смол, была разработана необходимая рецептура клея. Продолжая работы, проведенные ранее [2, 3] было установлено, что для получения водостойкого и высокопрочного клеевого соединения достаточно 30 % модифицированной карбамидоформальдегидной смолы. На рисунке представлен график зависимости прочности клеевого соединения древесины лиственницы, от ее плотности, для 2-х типов связующих: карбамидомеламиноформальдегидной смолы (КМФ) и для модифицированного клея.



Зависимость прочности при скалывании вдоль волокон
от плотности древесины лиственницы

Повышение прочности и водостойкости клеевого соединения модифицированного клея может быть объяснено: при введении шунгитовых сорбентов повышается степень структурирования полимера, при одновременном снижении количества гидрофильных групп, увеличивается молекулярная масса и когезионная прочность отвержденного клея.

Установлено, что клеевые соединения на основе композиционного клея удовлетворяет требованиям стандартов EN 1194-1999, EN 384:2004 по показателям прочности и водостойкости. Клеевое соединение относиться к группе повышенной водостойкости. При использовании шунгитовых сорбентов клеевая композиция окрашивается в темный цвет, что, в свою очередь, облегчает визуальный контроль сплошности клеевого слоя. На основе разработанной смолы предполагается получение влагостойких деревянных клееных конструкций с повышенными физико-механическими показателями.

По результатам проведенной работы можно сделать следующие выводы. Разработка модифицированных карбамидомеламиноформальдегидных смол и изготовление клееных древесных материалов с их использованием позволит предприятиям лесопромышленного комплекса уменьшить содержание свободно-

го формальдегида в готовой продукции, повысить водостойкость и атмосферостойкость клееных деревянных конструкций, уменьшить не менее чем на 15 % время склеивания в сравнении со временем склеивания на резорциновых клеях.

Библиографический список

2. **Кондратьев, В. П.** Синтетические смолы в деревообработке [Текст] / В. П. Кондратьев, В. И. Кондращенко, В. Е. Шредер. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2013.

3. **Чаузов, К. В.** Анализ литературных источников по снижению токсичности. Современные проблемы переработки древесины [Текст] / К. В. Чаузов // Материалы Междунар. практич. конф. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012.

4. **Varankina, G.** Investigation of gluing larch wood by modified glue [Text] / G. Varankina, A. Tambi, K. Chauzov / 9-th International scientific conference RIM, 2013. — Budva, Montenegro, 2013.

СЕКЦИЯ «ОБЩЕСТВО И ПРИРОДА: ФИЛОСОФСКИЕ, СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ»

УДК 630

В статье рассмотрен процесс развития профессиональной этики. Рассмотрены мнения разных авторов по вопросам определения понятия «профессиональная этика». Также рассмотрен процесс развития этики профессиональных бухгалтеров.

А. М. Динака,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭТИКИ

A. M. Dinaka,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL ETHICS

The article describes the development of professional ethics. The opinions of various authors on the definition of «professional ethics». Also considered the development of Ethics for Professional Accountants.

Долгий по времени процесс становления взаимоотношений между людьми породил нормы нравственности, которые являются его результатом. Без четкого соблюдения этих норм невозможны экономические, политические и культурные отношения, поскольку нельзя существовать, не уважая друг друга и не налагая на себя определенных ограничений. Так и появилось понятие «профессиональная этика». Для современных ученых возникновение профессиональной этики и основные этапы ее развития представляют достаточно большой интерес. Несомненно, профессиональная этика как совокупность определенных требований к профессионалу возникла еще в глубокой древности, с появлением первых профессий, таких как профессия врача, учителя, бухгалтера, юриста, инженера и еще множество других [6]. Выделение отдельных профессий привели к формированию правил определенных должностных обязанностей представителей каждой из профессий.

Одновременно с возникновением подобных правил шло появление и развитие представлений об этичности действий, предпринимаемых в рамках профессиональной деятельности. Как отмечает Е. Н. Скворцова, «первые профессионально-нравственные требования можно встретить в древнеегипетском манускрипте «Наставления начальника города и визиря Птаххеттепа» (III тыс. до н. э.). В числе этих требований указывается необходимость добросовестного выполнения своих обязанностей, поскольку «прилежание в труде это залог будущей высокой должности и богатства» [7].

Существует мнение о том, что на становление профессиональной этики особое влияние оказала религия, его высказала Е. С. Протанская [цит. из 6]: «профес-

сиональная этика как система ценностей, определяемых принадлежностью человека к конкретному виду деятельности, складывается в культурах Древнего мира, в условиях сложившегося разделения труда. Когда знания, умения и навыки, функции и права шаманов, вождей, впоследствии жрецов, целителей носят сакральный характер и передаются лишь избранным, наиболее достойным, кого обучают, отбирают, выбирают и кому доверяют то, что не может быть известно случайным непосвященным людям. На основе представлений о милости богов складывались требования к деятельности, результат которой не всегда зависел от человека. Это касалось и пахаря, уповающего на погоду, и охотника, пытающегося перехитрить зверя, и целителя, чьи усилия и знания применяются к конкретному человеку, к его организму, жизнь которого покрыта тайной».

Переходя же от древности к нашему времени, бесспорно, можно сказать, что вопросы профессиональной этики ученых интересуют и сейчас. Рассматривая данное понятие, мы убедились в том, что существует множество его трактовок, и каждый исследователь дает понятию «профессиональная этика» свое определение и вкладывает в него индивидуальный особенный смысл.

Наиболее широкое и полное определение понятию «профессиональная этика», по нашему мнению, дал А. С. Кобликов [2]. Он отметил, что «профессиональна этика» — это совокупность правил поведения определенной социальной группы, обеспечивающая нравственный характер взаимоотношений, обусловленных или сопряженных с профессиональной деятельностью, а также отрасль науки, изучающая специфику проявлений морали в различных видах деятельности.

Суждений о профессиональной этике и ее развитии достаточно много, однако рассмотрев лишь несколько, можно сделать вывод о том, что вопросы этики были актуальны как тысячу лет назад, так и в настоящее время не потеряли свою актуальность. Проходили года, мир совершенствовался, древние профессии развивались, а также возникали новые виды деятельности и работ, выполнение которых также предусматривало соблюдение определенных норм и правил. Так создавались некие профессиональные стандарты, которые разрабатывались для конкретного вида деятельности кодексы профессиональной этики.

Считается, что самым первым профессионально этическим кодексом является клятва Гиппократа, которую и по сей день используют врачи, когда принимают на себя профессиональные обязанности. Также практически в неизменном виде дошел до наших дней Кодекс самурая «Бусидо Сосинсю», который был разработан более трехсот лет назад. Он представляет собой свод этических правил профессионального воина, которые регулировали его поведение, как в обычной жизни, так и в бою [6, 5].

Содержанием профессиональной этики и ее важнейшим инструментом и являются морально-этические кодексы, соблюдение и выполнение которых в любой организации необходимо. Это обусловлено тем, что создание каждого этического кодекса, независимо от рода деятельности подразумевает не только обязательное соблюдение всех функций и принципов, предписанных в нем, но и обязательное выполнение этих принципов и функций в соответствии с высокими моральными нормами.

В настоящее время во многих государствах, в том числе и в России, различными профессиональными сообществами принимаются кодексы профессиональной этики в разных сферах деятельности. Как отметил А. А. Малиновский [3], они дополняют положения законодательных актов, которые регламентируют деятельность представителей особо важных и значимых профессий, таких как профессия бухгалтера, аудитора, адвоката, врача, юриста, инженера, педагога, журналиста и множество других. Поэтому самая главная задача разработчиков кодексов этики — внедрить в профессиональную среду такие принципы, которые бы разрешали различные спорные ситуации, и предотвращали разного рода злоупотребления в сферах профессиональной деятельности.

Без исключения все профессии, которые были перечислены выше, очень важны и необходимы, но нам бы хотелось остановиться на профессии бухгалтера. В экономике и бизнесе она занимает одну из самых высоких «ступеней» и является в этой сфере наиболее важной. Как известно, бухгалтерский учет развивался еще с давних времен, а также эволюционно развивались этические нормы, касающиеся правил поведения специалистов, которые «нашли себя» в данной сфере деятельности. Впервые идея создания таких норм в области бухгалтерского учета возникла и была постепенно развита американским аудитором Р. Х. Монтгомери в США. А уже в 1917 году Американским институтом дипломированных общественных бухгалтеров (AICPA) первые правила поведения были опубликованы.

В 1987 году Американской ассоциацией бухгалтеров был принят кодекс этики бухгалтера, который время от времени уточняется и дополняется. В июле же 1996 года Международной федерацией бухгалтеров был принят Международный Кодекс этики профессиональных бухгалтеров, а в 1998 году он был пересмотрен. На основании данного кодекса в 1999 году Институтом профессиональных бухгалтеров России был разработан Кодекс этики членов ИПБ России, который сыграл большую роль в развитии бухгалтерского учета в Российской Федерации [4,1].

В работах, посвященных профессиональной этике, авторы единодушно высказывают мнение о необходимости кодексов профессиональной этики. Но почему они необходимы? Какова их роль? Если рассуждать, то можно отметить, что в России есть действующее законодательство, которое регламентирует права и обязанности конкретных специалистов, но оно не может регулировать каждую профессиональную деятельность в отдельности, а тем более все тонкости и нюансы, присущие конкретному виду профессиональной деятельности. И законодательные нормы не всегда затрагивают этические вопросы. Поэтому и возникает необходимость в создании дополнительных сводов правил, которые будут регулировать определенную профессиональную деятельность. Также наличие этических кодексов является показателем того, что общество может регулировать поведение своих членов самостоятельно, без помощи государства. По нашему мнению, это и будет ответом на поставленный вопрос.

В заключение хотелось бы отметить, что дискуссии по вопросам профессиональной этики будут продолжаться, т. к. меняются общественные потребности и представления о моральных и этических принципах, связанных с той или

иной профессией. Вместе с тем остаются неизменными принципы честности, профессиональной компетенции и профессионального поведения.

Библиографический список

1. Бухгалтерская этика [Электронный ресурс] // Библиотекарь. Ру. — Режим доступа: http://www.bibliotekar.ru/. — (Дата обращения 17.11.2013).

2. **Кобликов, А. С.** Юридическая этика [Текст] / А. С. Кобликов. — Москва. : Норма, 2006. — С. 176.

3. **Малиновский, А. А.** Кодекс профессиональной этики [Текст] / А. А. Малиновский // Журнал российского права. — 2009. — № 4. — С. 12—13.

4. **Мельченко, Р. Г.** О формировании института профессиональной ответственности [Текст] // Государственная власть и местное самоуправление. — 2009. — № 11. — С. 17—21.

5. **Пятов, М. Л.** Бухгалтерская профессия, профессиональная этика и профессиональное суждение [Текст] / М. Л. Пятов // БУХ.1С. — 2010. — № 5. — С. 10—11.

6. **Сафонов, К. Б.** Профессиональная этика в структуре современного философского знания [Текст] : дис. … канд. экон. наук : 09.00.05 / К. Б. Сафонов ; Тульский гос. пед. ун-т им. Л. Н. Толстого. — Тула, 2011. — С. 14—17.

7. **Скворцова, В. Н.** Профессиональная этика [Текст] / В. Н. Скворцова. — Томск : Изд-во ТПУ, 2006. — С. 180.

УДК 630

Нгуен Ван Лок, **Нгуен Тхи Нян**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)

ПРОБЛЕМЫ ВЬЕТНАМСКИХ СТУДЕНТОВ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Nguyen Van Loc, **Nguyen Thi Nhan**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

PROBLEMS OF VIETNAMESE STUDENTS IN SAINT-PETERSBURG

Since the establishment of Russian — Vietnamese friendship, Russia has trained more than 100,000 specialists, masters, PhDs and Doctors of science for Vietnam. The alumnus, returning to homeland to work in government agencies, companies and private companies as well and occupy high positions, are excellent experts in their fields, outstanding politicians, economists and public figures. High positions in economics, science, politics, mostly laid on the shoulders of people who have received higher education in Russia.

Saint Petersburg — a city with a long tradition of teaching Vietnamese students. For more than 60 years from the beginning of training national staff for Vietnam in higher education institutions. In Saint-Petersburg, for example, enrolling more than 700 undergraduate students, master students and Candidates of Science.

Со времен установления русско-вьетнамской дружбы Россия подготовила более 100.000 специалистов, магистров, кандидатов наук, докторов наук. Выпускники, вернувшись на Родину, работают как в государственных учреждениях, компаниях, так и в частных, и занимают высокие посты, являются отличными специалистами в своей области, прекрасными политическими, экономическими, общественными деятелями. Высшие должности в области экономики, науки, политики в основном возложены на плечи людей, получивших высшее образование в России.

Санкт-Петербург — город с давними сложившимися традициями обучения вьетнамских студентов. За более чем 60 лет с момента начала подготовки национальных кадров для Вьетнама в высших учебных заведениях. В Санкт-Петербурге, к примеру, начисляется больше 700 студентов, магистров и кандидатов наук. Университеты с наибольшим количеством студентов — это:

- Санкт-Петербургский государственный политехнический университет — около 80 чел.
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В. И. Ульянова (ЛЭТИ) — около 50 чел.
- Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С. М. Кирова (ЛТА) — больше 60 чел.
- Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики (ИТМО) — больше 25 чел.
- Военная академия — 400 чел.

- Санкт-Петербургский государственный морской технический университет — около 20 чел. и др.

Многие из вьетнамских студентов (70 %) получают стипендию. Стипендия у нас составляет 420—500 долларов США в месяц. Эта сумма вполне достаточна для того, чтобы вести полноценную студенческую жизнь в стране, где самый высокий прожиточный минимум в регионе. Кроме студентов, которые обучаются по гослинии, есть еще студенты, обучающиеся на контрактной и бюджетной основе. Но их число подавляюще (30 %).

В данной статье анализ проблемы адаптации рассмотрен на личном опыте автора и других вьетнамских студентов:

1. К необходимости говорить на русском языке.
2. К «чужой» социальной среде.
3. К отсутствию родных и друзей.
4. К жизни в студенческом общежитии.
5. К другому климату.
6. К отношению окружающих

Вьетнамские студенты с первых дней пребывания в вузе начинают испытывать трудности, которые существенно отличны от трудностей российских студентов. В первую очередь это недостаточное владение русским языком. Большинство из вьетнамских студентов (95 %) не знали русского языка, когда приехали в Санкт-Петербург. После одного учебного года (10 мес.) на программе довузовской подготовки уровень языковой компетентности значительно повышается, но он все равно недостаточен для нормальной учебной деятельности. Практически все опрошенные отметили, что им трудно работать с учебной литературой, слушать лекции, выступать на семинарах. Как правило, только к концу третьего курса вьетнамские студенты достигают значительных успехов в овладении языком, обретают достаточный словарный запас и начинают активно использовать свои знания.

Незнакомая социальная среда, в которую попадает вьетнамский студент, и ее освоение — очень трудный процесс. Сразу по приезде человек испытывает «культурный шок». О психологическом дискомфорте на бытовом уровне (на рынке, в магазине, в транспорте). В этой ситуации студент ищет возможности сохранить привычный образ жизни, и так, чтобы не входить в противоречие с существующим у нас укладом, пытается принять чужую культуру, уважать наши обычаи и традиции.

Многие русские студенты очень мало знают современный Вьетнам. Нельзя считать полноценным визитом в страну столь распространенные ныне шоптуры, во время которых россияне сталкиваются лишь с одной социальной группой вьетнамцев — торговцами. Конечно, вьетнамцы сильно отличаются от русских, и не только внешне. Это совершенно иная культура, с иными понятиями, что хорошо, и что плохо, что смешно, что не смешно, что страшно, что нет. Бывает обидно за учащихся у нас талантливых вьетнамских студентов, которые совсем не похожи на торговцев с рынка. Они старательные, умные, они — новое поколение, строители будущего Вьетнама, своей любимой родины.

В первые несколько недель после приезда в Россию особое напряжение испытывают студенты из материально плохо обеспеченных семей и те, кто

привык к чрезмерной опеке со стороны родителей. Они находятся в состоянии стресса: жалуются на потерю аппетита, усталость, вялость, бессонницу, плохое настроение и раздражительность. Надо отметить, что многие вьетнамские студенты отмечают большую помощь земляков, которые живут в Санкт-Петербурге уже некоторое время.

Смена климата также является сильным раздражителем для человека, она может вызвать расстройство сна, головную боль, повышение кровяного давления, обострить хронические заболевания. Повышение и понижение температуры, изменение влажности воздуха, колебания атмосферного давления, особенности светового дня могут вызвать плохое настроение и дискомфорт. Теперь, если мы сравним, в каких климатических поясах находятся Вьетнам, из которого приезжает подавляющая масса студентов, и Санкт-Петербург, то станет ясно, насколько сложно адаптироваться студентам из Вьетнама к жизни и учебе в Санкт-Петербурге.

Особенностью Санкт-Петербурга и Ленинградской области является частая смена воздушных масс, что вызывает неустойчивую погоду.

	Санкт-Петербург	Вьетнам
Ср. годовая температура	+4°	+25°
Облачность	Высокая	Низкая
Количество солнца (полных дней в году)	30 дней	Всегда
Снег	130—135 дней в году	нет
Количество осадков	550—650 мм	Больше

Санкт-Петербург — не очень спокойный город для иностранных студентов. Русские националисты (скинхеды) сконцентрированы в 5—6 крупнейших городах России. Они остро идеологизированы: их кумир — Гитлер, нацистские штурмовики. А организованный и оснащенный идеологией национализм — это и есть фашизм. Нападения на почве национальной/расовой/религиозной ненависти. При ответе на вопрос о том, существует ли дискриминация в России, большинство вьетнамских студентов подтвердили наличие данной проблемы.

Во всех сферах адаптации в 5 раза больше вьетнамских студентов-юношей, чем девушек, имеют проблемы, однако общение с одногруппниками одинаково сложно для представителей обоих полов. В отличие от девушек, юношам понравились русские люди, независимость и самостоятельность, другой образ жизни, наличие земляков (по 100 %) и учеба (90 %), тогда как девушки отдали предпочтение культуре, погоде и достопримечательностям Санкт-Петербурга.

Мы лишь перечислили основные проблемы, связанные с процессом адаптации вьетнамских студентов в Санкт-Петербургских вузах. Безусловно, каждая из них может оказаться в фокусе внимания отдельной статьи или целого научного исследования. Очевидно, что поиск решений и желание обеспечить учебный процесс на основе ценностных ориентиров заинтересованных в диалоге сторон помогут дальнейшему гармоничному развитию российско-вьетнамских отношений.

СЕКЦИЯ «ОХРАНА ТРУДА И БЖД В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ»

УДК 630

В статье приводятся результаты исследований основных источников шумообразования в цехах древесно-стружечных плит и рекомендуемые методы снижения шума на основных технологических участках производства.

Г. В. Бектобеков, **И. И. Белёвкин**, **А. В. Королев**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
truedukalis@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМА НА ОСНОВНЫХ УЧАСТКАХ ЦЕХОВ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ШУМОГЛУШЕНИЯ

G. V. Bektobekov, **I. I. Belevkin**, **A. V. Korolev,**
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE RESEARCHES OF NOISE MAJOR SOURCES AT THE MAIN AREAS OF MANUFACTORY RESIN-BONDED CHIPBOARD AND RECOMMENDED METHODS OF LOWERING THE NOISE

Results of researches of noise formation's major sources at resin-bonded chipboard and recommended methods of lowering the noise at basic technological areas of manufacturing is shown in this article.

Специфика борьбы с шумом в производстве древесно-стружечных плит (ДСП) заключается в наличии большого количества крупногабаритного оборудования, затрудняющего проведение виброакустических расчетов на стадии проектирования. Большие размеры производственных помещений, наличие многочисленных коммуникаций, пневмотранспортных систем воздуховода затрудняет, а иногда делает невозможным применение методов борьбы с шумом, например стандартных звукопоглощающих конструкций облицовок. Проведенные исследования шума на основных участках (отделениях) цехов ДСП показывают, что производимый шум практически на всех участках значительно превышает требования санитарных норм, поэтому снижение шума в цехах ДСП является актуальной задачей, требующей решения. В табл. 1 приведены результаты измерений шума на основных участках цехов ДСП.

Представленные в табл. 1 результаты исследований, проведенные кафедрой БЖД СПбГЛТУ им С. М. Кирова, характерны для всех действующих цехов, независимо от типа установленного оборудования, способа прессования и производственной мощности.

Основным направлением снижения шума в этих цехах является снижение шума с помощью различных конструкций акустических модульных элементов

из древесностружечных и древесноволокнистых плит, разработанных на кафедре БЖД. Применение этих конструкций дает возможность предприятиям производить эффективную акустическую обработку помещений и доводить уровень шума на рабочих местах акустическую обработку помещения и доводить уровень шума на рабочих местах до нормативных требований. Из модульных элементов, разработанных в СПбГЛТУ им С. М. Кирова, могут быть собраны различные звукоизолирующие конструкции любых размеров. Длина и ширина модульного элемента, выбраны кратными 290 мм из соображений рационального раскроя стандартной плиты размером 3500 × 1750 мм.

Таблица 1. Характеристика шума на основных участках цехов

Участок (отделение)	Уровень звука, дБА	Максимальное превышение		Область частот с максимальным превышением, Гц
		в дБа	в октавных полосах частот, дБ	
Рубительное	104—115	30	24	250—2000
Стружечное	95—105	20	17	500—1000
Обрезка и калибрование плит	93—102	17	26	1000—8000
Шлифование плит	85—97	12	15	500—4000
Формирование и прессование плит	81—88	3	6	250—500
	80—87	2	8	250—1000

Модульные звукоизолирующие элементы могут служить основой для создания высокоэффективных звукоизолирующих конструкций: кабин, кожухов, экранов. Для акустической обработки производственных помещений, а также покрытия внутренних стен звукоизолирующих кабин, кожухов, и создания акустических экранов на кафедре БЖД разработано несколько типов акустических панелей, характеристика звукопоглощения которых зависит от толщины воздушной прослойки внутри элемента. В качестве звукоизолирующего элемента (пористого слоя) предлагается использовать минеральную вату, войлок, стекловолокно и другие материалы, защищенные покрытием из поливинилхлоридной пленки.

На рисунке приведена схема подвески, разработанная на кафедре БЖД звукопоглощающей панели типа «Е», обладающей наибольшей эффективность на частотах 500—2000 Гц.

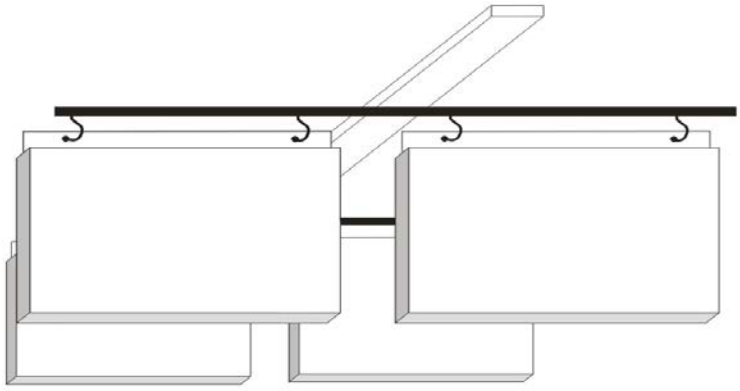


Схема подвески звукопоглощающей панели типа «Е»

Отличительной особенностью этих панелей является небольшой вес и пожаробезопасность. Конструкция такой панели состоит из стекловолокна и защитного пленочного покрытия. Для лучшего распределения нагрузки вдоль длинной стороны панели вмонтирован жесткий профиль из пластмассы (планка толщиной 2—3 мм, шириной 25—30 мм), к которому крепятся 2 крючка для подвески. Эквивалентные коэффициенты звукопоглощения для панели типа «Е» толщиной 40 мм приведены в табл. 2.

Таблица 2. Эквивалентные коэффициенты звукопоглощения для панелей «Е»

Октавные полосы частот (Гц)	125	250	500	1000	2000	4000
Эквивалентный коэффициент звукопоглощения	0,45	0,56	1,02	1,15	0,93	0,66

Снижение шума на участках, где устанавливаются такие панели, колеблется от 20 до 35 дБ на частоте 1000 Гц, в зависимости от типа оборудования, это говорит об эффективности данных плит.

Заключение. Применение предложенного метода позволяет понизить уровень шума до нормативных значений. Предложенные звукоизолирующие плиты типа «Е» являются простыми в производстве, экономически выгодными, эффективными, простыми в монтаже и пожаробезопасными.

Библиографический список

1. **Бектобеков, Г. В.** Указания по снижению шума строительно-акустическими методами в цехах древесных плит [Текст] / Г. В. Бектобеков, О. Н. Русак, С. П. Осипов. — Санкт-Петербург : РИО ЛТА, 1982. — 123 с.

2. **Русак, О. Н.** Методические рекомендации по снижению шума в фанерном производстве [Текст] / О. Н. Русак, А. С. Чурилин, А. Н. Арбузов, М. Е. Яковская. — Санкт-Петербург : РИО ЛТА, 1980. — 260 с.

УДК 630

В статье приводиться результаты исследований и анализа основных факторов, формирующих неблагоприятные условия труда и производственного травматизма.

Г. В. Бектобеков, **Ю. А. Волкова**, **С. А. Какорин**,
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)

АНАЛИЗ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ УСЛОВИЯ ТРУДА В ЦЕХАХ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

G. V. Bektobekov, **J. A. Volkova**, **S. A. Kakorin**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

ANALYSIS DANGEROUS AND HARMFUL PRODUCTION EFFECTS, FORMING THE WORKING CONDITIONS IN SHOP PARTICLE BOARD

In the article shown the results of investigation and analyses the main factors forming the working conditions and industrial accidents.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.003—74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» все факторы делятся на четыре основные группы: физические, химические, биологические, психофизиологические.

На кафедре БЖД СПбГЛТУ им. С. М. Кирова проводились исследования опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), формирующих неблагоприятные условия труда и производственный травматизм [1].

Углубленный анализ результатов исследования показал, что наиболее значимыми факторами, требующими разработки организационных и технических решений, относятся: неблагоприятный микроклимат производственных помещений, недостаточная освещенность, повышенный уровень шума, запыленности, загазованности парами формальдегида, недостатки в конструкции оборудования, отсутствие ограждений (опасных зон).

В настоящей статье приводится сравнительный анализ фактических показателей некоторых вредных факторов с их нормативными значениями и основные направления нормализации условий труда на основных технологических участках производства древесно-стружащих плит (ДСП). В таблице приведены технологические участки производства (операций), на которых отмечается наиболее неблагоприятные условия труда.

Анализ таблицы показывает, что практически на всех технологических участках условия труда, на рабочих местах не отвечают санитарно-техническим требованиям. Для улучшения условий труда на этих участках на кафедре БЖД разработан комплекс мероприятий позволяющих при внедрении обеспечить нормальные условия труда. В связи с тем, что количество ОВПФ, формирующих неблагоприятные условия труда и производственного травматизма огромно, на

кафедре разработаны основные направления нормализации условий труда в виде краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных программ согласованных с исполнительными объектами финансирования и органами реализации [2].

Характеристика основных вредных производственных факторов
на основных участках цехов ДСП

Участок, отделение, цех	**Освещенность, люкс**				**Уровень звука, дБА**		**Загазованность, мг/м^3**	
	искусственная		**естественная**				**Формальдегид**	
	факт.	**нормат.**	**факт.**	**нормат.**	**факт.**	**нормат.**	**факт.**	**нормат.**
Рубильное	46,9	100	2,3	0,5	104—115	80	1,3	0,5
Стружечное	78,5	100	1,13	0,5	95—105	80	1,8	0,5
Сушильное	96	100	0,2	0,5	80—87	80	0,64	0,5
Формировачный	125	100	0,7	0,5	81—88	80	2,9	0,5
Прессованое	139	100	0,18	0,5	81—88	80	5,8	0,5
Шлифовальное	155	100	0,15	0,5	85—97	80	3,5	0,5

Основные направления нормализации условий труда и снижения производственного травматизма, изложены в разработанных на кафедре целевых программах по проблемам охраны труда в производстве ДСП.

Библиографический список

1. **Бектобеков, Г. В.** Прогнозирование и снижение производственного травматизма в производстве древесностружечных плит [Текст] : метод. указания / Г. В. Бектобеков, Н. Е. Гарнагина. — Санкт-Петербург, 1985. — С. 154.

2. **Бектобеков, Г. В.** Целевые программы по проблемам охраны труда в производстве древесностружечных плит [Текст] / Г. В. Бектобеков, Е. В. Ильина. — Санкт-Петербург, 1984. — С. 244.

УДК 630

В статье рассматриваются вопросы, связанные с оформлением актов Н-1 и формы 4, и рекомендации по грамотному заполнению актов расследования, позволяющих установить объективные причины несчастного случая.

Г. В. Бектобеков, **Ю. В. Пикуль**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
Julia_Pikul@mail.ru

АНАЛИЗ И ПРАКТИКА ОФОРМЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

G. V. Bektobekov, **J. V. Pikul**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

ANALYSIS AND PRACTICAL RECOMMENDATIONS OF INVESTIGATION OF THE RESULTS OF FULFILLMENT THE ACTS OF INDUSTRIAL ACCIDENTS

The article considers the questions connected with registration of acts of N-1 and form 4, and recommendations on accurate filling investigation acts, to establish the objective reasons of the accident.

Правильное оформление материалов расследования обстоятельств, сформировавших несчастные случаи на производстве, является важнейшим этапом дальнейшего расследования причин несчастных случаев. Именно на этой стадии обеспечивается документально оформленная основа для разработки мероприятий по предупреждению несчастных случаев на производстве.

Основными документами, оформляемыми по результатам расследования, являются **акт о несчастном случае на производстве формы Н-1 и акт расследования несчастного случая** (форма 4).

Указанные акты являются исходными документами для анализа причин производственного травматизма и разработки мероприятий по их устранению. Ретроспективный анализ более 5 тыс. актов заполнения формы Н-1, проведенный на кафедре БЖД СПбГЛТУ, показал, что более 90 % актов содержат массу грубых ошибок и неточностей, что не позволяет установить объективные причины несчастных случаев, поэтому на кафедре БЖД разработаны рекомендации, позволяющие обучить студентов навыкам грамотного оформления актов формы Н-1. В этих рекомендациях студентам предлагается руководствоваться следующими рекомендациями при заполнении всех пунктов акта формы Н-1.

Вводная часть акта формы Н-1 (пп. 1—4) не вызывает затруднений при их заполнении. При оформлении описательной части последующих пунктов акта предлагаются следующие рекомендации.

В п. 5 «Сведения о пострадавшем» необходимо указывать названия той профессии, по которой работник был обучен и аттестован. Для анализа причин несчастных случаев (н/с) наиболее важными являются сведения о стаже пострадавшего по той работе, при выполнении которой произошел н/с.

В п. 5 « Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда» рекомендуется включать только сведения о прохождении пострадавшим инструктажей, стажировки, обучении и проверки знаний по охране труда, объективно подтвержденных первичными документами (выписками из журналов инструктажей, протоколам проверки знаний и т. д.).

В п. 7 «Краткая характеристика места, где произошел н/с» необходимо привести краткое описание места происшествия с указанием вредных и опасных производственных фактов. При заполнении **п. 7 акта** необходимо дать общую характеристику состояния оборудования, инструмента, приспособлений, а так же используемых пострадавшим средств индивидуальной и коллективной защиты. При этом необходимо указать, чем конкретно была нанесена травма (часть оборудования, инструмента, приспособления, пыль, газ, окалина, нагретые тела и т. д.).

В п. 8 «Обстоятельства н/с» в лаконичной форме должно быть изложено последовательное описание событий, предшествовавших несчастному случаю. Сведения, содержащиеся в этом пункте, должны в полной мере аргументировать и прямо указывать на причины несчастного случая. При этом рекомендуется придерживаться следующих правил:

- в акт необходимо вносить только те факты, которые были установлены в ходе расследования;
- при описании работы, которую выполнял пострадавший, надо не только дать общее определение выполняемой операции, но и конкретно указать на ту работу, при выполнении которой была получена травма;
- следует подробно описать приемы, которые применял пострадавший при выполнении работы, его позу, а так же дать оценку их соответствия требованиям безопасности;
- описание полученных пострадавшим повреждений здоровья (вид происшествия, характер полученных повреждений, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья) рекомендуется осуществлять в соответствии с действующими в РФ классификаторами;
- сведения о нахождении пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения заносятся в акт только после заключения, проведенного соответствующими медицинскими органами.

Ретроспективный анализ актов Н-1, проведенный на кафедре, показал, что в большинстве актов причины несчастного случая вообще не устанавливались, либо подменялись обстоятельствами и последствиями несчастного случая, формулировались неверно или тенденциозно, поэтому в целях правильного и объективного изложения причин в **п. 9 «Причины н/с»** студентам рекомендуется:

- причины н/с должны следовать из его обстоятельств и быть органически связанными с предыдущими пунктами акта;
- формулировка причины должна быть четкой, лаконичной, технически и юридически грамотной. Для этого рекомендуется использовать классификацию причин н/с, установленную в приложении к действующей форме 7 — травматизм «Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях»;

- в акте должна быть указана **истинная** причина н/с, которую нельзя подменять обстоятельствами происшествия с использованием общих фраз, типа: «нарушение требований безопасности», «безответственность мастера», а так же слов «случайность», «неожиданность», «невнимательность»;
- при формулировании и обосновании причин несчастного случая в акте необходимо указывать конкретные нарушения государственных нормативных требований охраны труда и иных нормативных документов, регламентирующих порядок безопасного проведения работ;
- каждому н/с, как правило, сопутствует большое количество объективных и субъективных причин. Поэтому в акте формы Н-1 первой должна быть указана **основная** причина н/с. Основной может считаться причина, которая полностью исключает возможность возникновения н/с. Рекомендуется указывать не более двух сопутствующих причин, способствующих наступлению н/с.

В п. 10 «Лица, допустившие нарушение требований охраны труда» необходимо указывать конкретные лица, ответственные за нарушения, которые привели к установленным в ходе расследования причинам н/с. Доказательствами вины должностных лиц могут являться следующие допущенные нарушения положений и требований:

- должностных инструкций;
- действующих тарифно-квалификационных характеристик общеотраслевых должностей служащих;
- отраслевых правил и положений, регламентирующих порядок организации работы по охране труда, безопасной эксплуатации и безопасного проведения работ.

Решением о возложении на пострадавшего ответственности за допущенные нарушения может считаться обоснованным, если будет установлено, что:

- с пострадавшим был проведен вводный инструктаж по разработанной и утвержденной программе;
- с пострадавшим был своевременно проведен повторный инструктаж (первичный инструктаж на рабочем месте) по разработанной и утвержденной порядке программе;
- перед допуском к самостоятельной работе пострадавший проходил стажировку;
- в установленном порядке были проведены обучение и проверка знаний пострадавшего по охране труда;
- работники, проводившие инструктаж, обучение и проверку знаний по охране труда пострадавшего, сами прошли в установленном порядке обучение и проверку знаний;
- действующие в организации технологические документы на операции и виды работ содержат необходимые меры и требования безопасности;
- пострадавший был в полной мере обеспечен исправными и соответствующими размерам средствами индивидуальной защиты.

Для объективного решения о возложении на пострадавшего ответственности за несчастный случай, произошедшего в состоянии алкогольного опьянения, необходимо учитывать:

- состояние наркотического или иного токсического опьянения работка должно быть подтверждено медицинским заключением;
- для возложения ответственности на пострадавшего необходимо оценить, находилось ли опьянение пострадавшего в прямой причинно-следственной связи с происшедшим н/с.

Трудовой Кодекс РФ возлагает на работодателя и его полномочных представителей обязанность по обеспечению трудового распорядка и дисциплины труда, поэтому необходимо рассматривать возможность о возложении ответственности за невыполнение обязанностей по обеспечению дисциплины труда на конкретное должностное лицо, допустившего работника к работе в состоянии алкогольного опьянения.

В п. 11 «Мероприятия по устранению причин н/с, сроки» при разработке мероприятий рекомендуется:

- мероприятия должны быть тесно увязаны с установленными обстоятельствами и причинами н/с;
- в акте должны быть изложены мероприятия, которые не могут подменяться общими фразами;
- мероприятия по устранению причин н/с должны формулироваться конкретно и технически грамотно (сначала перечисляются наиболее важные технические и организационно-технические мероприятия, затем остальные с указание сроков их выполнения);
- в качестве одной из обязательных профилактических мер по результатам расследования н/с является проведение внеочередной проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятия.

Ретроспективный анализ актов о н/с на предприятиях лесопромышленного комплекса, проведенный кафедрой БЖД СПбГЛТУ, с глубиной проработки материалов 15—20 лет, показал, что из-за отсутствия достаточной или достоверной информации о реальных причинах производственного травматизма, невозможно разработать комплекс эффективных организационно-технических мероприятий, исключающих или сводящих к минимуму снижение н/с на производстве. Реальным направлением, позволяющим добиться снижения травматизма на предприятии, являются: разработка эффективных программ обучения ИТР и служащих предприятий правильному и грамотному составлению актов формы Н-1 и актов о расследовании несчастного случая (форма 4), а также разработка методов системного ситуационного анализа причин н/с на производстве.

Библиографический список

1. **Бектобеков, Г. В.** Менеджмент техногенного риска на мебельных и деревообрабатывающих предприятиях [Текст] / Г. В. Бектобеков, Ю. В. Пикуль // Современные проблемы переработки древесины : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (май 2013 г.). — Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. — С. 139—143.

2. **Бектобеков, Г. В.** Методические основы ситуационного анализа обстоятельств, формирующие несчастные случаи на производстве [Текст] / Г. В. Бектобеков, А. Д. Цветкова // Актуальные проблемы охраны труда : сб. материалов Междунар. науч.-метод. конф. 25—26 ноября 2010 г. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2010. — С. 70—75.

СЕКЦИЯ «ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ»

УДК 630

Под моделью управления экономикой лесопромышленного холдинга понимается форма воздействия на экономические отношения участников холдинга, связанные с формированием, распределением (перераспределением) и использованием финансовых ресурсов, посредством построения системы экономических отношений в холдинге. Обобщив формы организации управления экономикой лесопромышленных холдингов, в статье детально рассматривается следующая классификация моделей экономического управления в холдингах: модель стратегического экономического управления; модель оперативного экономического управления; модель стратегического контроля; модель экономического контроля.

А. В. Борис,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
bor.alex@bk.ru

МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫМ ХОЛДИНГОМ

A. V. Boris,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

MODEL OF ECONOMIC MANAGEMENT OF THE FOREST INDUSTRY HOLDING

Under the model of economic management of the holding is understood as a form of impact on the economic relations of the participants of the holding, associated with the formation and distribution (redistribution) and the use of financial resources, through the construction of a system of economic relations in the holding.

Summarizing forms of organization of economic management forest holdings in the article considers in detail the following classification of the models of economic management in holdings: a model of strategic economic management; operational model of economic management; the model of strategic control; model of economic control.

Объединение хозяйствующих субъектов обычно направлено на достижение комплексного эффекта, что определяет главную цель менеджмента как системы управления экономикой лесопромышленного холдинга. Таким образом, к традиционным целям менеджмента (максимизация прибыли, увеличение стоимости компании, повышение доходности активов, поддержание экономической устойчивости бизнеса) в условиях хозяйствования холдинга добавляется цель повышения эффективности деятельности объединения за счет интеграции производственного, консолидации финансовых и иных ресурсов, централизации управленческого процесса. Достижение указанных целей невозможно без построения эффективной модели управления экономикой холдинга.

Под моделью управления экономикой холдинга понимается форма воздействия на экономические отношения участников холдинга, связанные с форми-

рованием, распределением (перераспределением) и использованием финансовых ресурсов, посредством построения системы экономических отношений в холдинге.

Система экономических отношений выражается в распределении функций управления и ответственности между головной и дочерними компаниями. К этим функциям можно отнести:

– стратегическое экономическое планирование по холдингу в целом, разработку и утверждение стратегических планов каждого участника группы;

– разработку инвестиционной, кредитной, налоговой политики холдинга;

– регулирование финансовых потоков группы;

– разработку перспективных финансовых планов, утверждение текущих и оперативных планов;

– разработку системы бюджетирования в группе;

– определение системы внутреннего ценообразования;

– утверждение инвестиционных проектов и контроль над эффективностью использования инвестиций;

– разработку учетной политики для целей бухгалтерского, налогового и управленческого учета;

– осуществление консолидированного учета в группе;

– утверждение направлений расходования прибыли;

– контроль над экономической деятельностью участников холдинга.

Распределение перечисленных функций по уровням головной и дочерней компаний обусловливает вид управления со стороны головной компании и, как следствие, степень осуществления контроля над экономической деятельностью других участников, входящих в структуру холдинга.

При управлении в форме стратегического планирования центр (головная компания) разрабатывает и утверждает общую стратегию развития группы и каждого участника, осуществляет долгосрочное и краткосрочное планирование всей деятельности структурных подразделений (дочерних компаний). К функциям центра относятся управление, координация и контроль всех видов деятельности и ресурсов участников группы. Данному виду управления присуща самая высокая степень централизации.

При стратегическом контроле функции оперативного планирования передаются дочерним компаниям. Головная компания преимущественно контролирует выполнение общей стратегической политики и организацию взаимодействия между участниками объединения.

Экономический контроль представляет собой полностью децентрализованный вид управления, в результате которого головная компания, не участвуя в процессе подготовки стратегических решений дочерними компаниями, осуществляет контроль результатов финансово-хозяйственной деятельности на основе определенных показателей.

Обобщив формы организации управления экономикой лесопромышленных холдингов как в зарубежной, так и российской практике, целесообразно привести следующую классификацию моделей экономического управления в холдингах:

1. Модель стратегического экономического управления.

2. Модель оперативного экономического управления.

3. Модель стратегического контроля.

4. Модель экономического контроля.

Для определения сути предложенных моделей распределим основные функции финансового управления в холдингах по уровням управления:

Функции стратегического уровня финансового управления. Определение корпоративной стратегии управления финансами. Разработка и утверждение стратегических планов бизнес-направлений и деятельности участников группы; постановка тактических задач. Разработка и утверждение финансовой политики, в том числе политики управления: активами холдинга; капиталом (формирование источников финансирования); денежными потоками; инвестициями; рисками. Разработка ценовой политики, определение системы внутреннего ценообразования. Разработка налоговой политики. Утверждение направлений расходования прибыли, разработка дивидендной политики. Формирование системы показателей, характеризующих достижение стратегических планов и политик, контроль их исполнения. Оценка эффективности деятельности.

Функции оперативного уровня финансового управления. Разработка оперативной финансовой стратегии. Разработка системы бюджетного управления. Разработка единых стандартов учета и отчетности. Управление денежными потоками, образующимися в результате операционной, финансовой и инвестиционной деятельности. Контроль за расчетами с дебиторами и кредиторами. Внутренний аудит деятельности участников холдинга. Формирование системы показателей, характеризующих результаты текущей финансово-хозяйственной деятельности, контроль их исполнения. Оценка эффективности текущей деятельности.

Представляется, что особенность экономических моделей управления в холдингах заключается в составе функций, относящихся к стратегическому и оперативному уровням управления, которые возлагает на себя головная компания в отношении каждого из компонентов системы финансового взаимодействия холдинга. Следовательно, каждая модель характеризуется набором экономических методов, используемых головной компанией в отношении холдинга в целом и каждого участника для управления экономикой холдинга. Приведем более подробное описание каждой модели.

I. Модель стратегического экономического управления. Главным признаком данной модели является осуществление комплексного стратегического управления экономикой со стороны головной компании лесопромышленного холдинга.

Рассматривая стратегию управления экономикой холдингов, необходимо отметить следующие положения:

– стратегия управления экономикой формируется исходя из целевых установок развития бизнеса группы;

– стратегическое управление экономикой по каждому направлению или участнику группы ведется в рамках общей стратегии холдинга в целом.

Стратегия бизнес-направлений формируется для каждого вида или сферы деятельности, направления развития группы. При этом можно выделить:

– сферы деятельности, задействованные в одной технологической цепочке (лесозаготовка, деревопереработка, сбыт) и тесно связанные между собой в

едином хозяйственном цикле. Такое выделение соответствует вертикальной форме интеграции. В данном случае все функциональные стратегии взаимосвязаны и вытекают одна из другой;

– сферы деятельности, не связанные технологически между собой, осуществляемые с целью диверсификации бизнеса.

Поскольку холдинг — это объединение юридических лиц, экономически взаимозависимых и тесно взаимосвязанных друг с другом, то совокупность экономических отношений, как внутренних — между участниками группы, так и внешних — с другими (внешними по отношению к участникам группы) субъектами хозяйственного процесса, становится главным объектом управления экономикой в предпринимательских объединениях.

Основные характеристики модели:

1. Централизация всех функций стратегического уровня экономического управления на уровне головной компании.

2. Выполнение функций стратегического управления в отношении всех компонентов системы: холдинга в целом и каждого участника.

3. Стратегическое управление осуществляется с использованием совокупности таких экономических методов, как планирование, анализ и контроль.

4. Оперативное управление производится только методом экономического контроля показателей деятельности дочерних компаний.

II. Модель оперативного экономического управления. Эта модель характеризуется высокой степенью централизации на уровне головной компании функций как стратегического, так и оперативного уровней управления.

К составу функций оперативного уровня управления, централизуемых на практике при данной модели управления, можно отнести:

– разработку оперативной экономической стратегии;

– разработку системы бюджетирования;

– определение единых стандартов учета и отчетности;

– оперативное управление ресурсами за счет управления денежными потоками.

Централизация операционных функций может достигаться путем прямой передачи ряда функций на уровень головной компании посредством создания централизованных организационных структур или путем внедрения на уровень дочерней компании установленных головной компанией процедур, регламентов, нормативов.

Основные характеристики модели:

1. Высокая степень централизации функций стратегического и оперативного уровней экономического управления на уровне головной компании.

2. Выполнение функций управления в отношении всех компонентов системы: холдинга в целом и каждого участника.

3. Экономическое управление производится с использованием всего набора существующих экономических методов.

III. Модель стратегического контроля. Данная модель может быть разновидностью модели стратегического экономического управления. Головная компания, определяя корпоративную стратегию управления экономикой холдинга, не вмешивается в оперативную деятельность дочерних компаний.

Отличительной чертой модели стратегического контроля от модели стратегического управления является децентрализация функций определения стратегии управления экономикой, относящихся к различным уровням системы стратегического экономического управления в холдингах. Дочерние компании самостоятельно разрабатывают стратегические планы развития, утверждают экономическую политику в области управления активами, источниками финансирования деятельности, денежными потоками, инвестициями.

Кроме того, при управлении в данной модели используется только метод контроля за соответствием результатов деятельности компаний корпоративной экономической стратегии холдинга.

Основные характеристики модели:

1. Централизация функций стратегического уровня экономического управления на уровне головной компании.

2. Функции стратегического управления в части определения оперативной стратегии делегированы на уровень дочерних компаний.

3. Стратегическое и оперативное экономическое управление со стороны головной компании осуществляется только посредством метода контроля соответствия деятельности компаний корпоративной экономической стратегии холдинга.

IV. Модель экономического контроля. Главной отличительной чертой этой модели является высокая степень децентрализации, которая означает передачу основных решений на уровень дочерних компаний и снижение степени контроля со стороны головной компании.

Модель экономического контроля предполагает наделение дочерних компаний полной самостоятельностью осуществления функций оперативного и стратегического уровней управления. Формирование целевых установок и стратегий менеджмента на оперативном уровне производится дочерними компаниями самостоятельно. По итогам периода, в качестве которого обычно принимается год, дочерняя компания отчитывается о результатах деятельности перед головной компанией исходя из разработанной системы экономических показателей.

Основные характеристики модели:

1. Передача практически всех функций стратегического и оперативного уровней экономического управления на уровень дочерней компании.

2. Экономическое управление со стороны головной компании осуществляется только посредством метода контроля за экономическими результатами деятельности дочерней компании.

Таким образом, особенность моделей экономического управления лесопромышленным холдингом заключается в следующем: в составе функций управления, выполняемых головной компанией, каждая модель предполагает наделение головной компании функциями, относящимися как к уровню стратегического, так и оперативного экономического управления; отличительными признаками моделей являются компонент системы экономического взаимодействия, в отношении которого осуществляются функции управления со стороны головной компании, а также набор экономических методов, используемых головной и дочерними компаниями.

Библиографический список

1. **Мильнер, Б. З.** Системный подход к организации управления [Текст] / Б. З. Мильнер, Л. И. Евенко, В. С. Рапопорт. — Москва : Экономика, 2009.

2. **Осипенко, О. В.** Проблемы конструирования холдинговых структур [Текст] / О. В. Осипенко // Слияния и поглощения. — 2012. — № 9.

3. **Плотников, В. С.** Финансовый и управленческий учет в холдингах [Текст] / В. С. Плотников, В. В. Шестакова ; под ред. В. И. Бариленко. — Москва : ИД ФБК-ПРЕСС, 2010.

4. **Псарева, Н. Ю.** Холдинговые отношения: теоретические и методические аспекты [Текст] / Н. Ю. Псарева. — Москва : Высшее образование и наука, 2009.

УДК 630

В статье рассмотрены наиболее распространенные зарубежные и отечественные сертификации в области бухгалтерского учета. Также проанализированы их различия и оценены преимущества обладателей дипломов.

Е. Р. Вилисова,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ БУХГАЛТЕРСКАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

E. R. Vilisova,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

ACCOUNTING PROFESSIONAL CERTIFICATION: DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

The article describes the most common foreign and domestic certification in the field of accounting. Also analyzed and evaluated their differences benefits holders of diplomas.

Среди большого количества кандидатур, предлагающих свои услуги на рынках труда, работодателю бывает трудно подобрать того, кто будет отвечать всем требованиям, как в профессиональном, так и этическом плане. Для повышения своей стоимости на рынке труда многие получают дополнительное образование, например, второе высшее образование или заканчивают программы переподготовки, повышения квалификации, что подтверждается профессиональным сертификатом. Наличие профессионального сертификата не всегда является обязательным условием, но все-таки является хорошим преимуществом.

В последние годы Россия активно интегрируется в международное бухгалтерское сообщество. Это предполагает определенную интеграцию национальной системы подготовки кадров с системами, которые распространены в странах, определяющих динамику мирового развития в сфере оказания профессиональных бухгалтерских услуг.

Сертификация в переводе с латинского «certus» означает уверенность. Эту уверенность потребителям услуг конкретного работника дают профессиональные объединения, которые на основе независимых и строгих экзаменов подтверждают способность этого работника качественно выполнять поставленные перед ним задачи.

Рассмотрим наиболее распространенные зарубежные и отечественные сертификации в области бухгалтерского учета, а также проанализируем их различия и оценим преимущества обладателей дипломов.

Начнем с Великобритании, где существует шесть профессиональных неправительственных организаций в области учета и аудита: Институт бухгалтеров Англии и Уэльса; Институт присяжных бухгалтеров Ирландии; Институт присяжных бухгалтеров Шотландии; Институт управленческого учета; Инсти-

тут специалистов в области публичных финансов и учета; Ассоциация присяжных сертифицированных бухгалтеров.

Каждая организация участвует в разработке методики учета и аудита, а также занимается профессиональной сертификацией. Нельзя не отметить, что между институтами отдельных стран существуют договоры о взаимном признании их сертификатов. По мнению А. С. Бакаева [1], это облегчает процедуру получения сертификата института другой страны. Исключением является Ассоциация дипломированных бухгалтеров (The Association of Chartered Certified Accountants / ACCA — далее ACCA), которая специализируется на подготовке и сертификации бухгалтеров за пределами Великобритании.

ACCA была основана в 1904 г. как Лондонская ассоциация бухгалтеров, а свое нынешнее название получила в 1996 г. Это глобальная организация, которая присваивает признанную в мировом масштабе квалификацию. По данным официального сайта ACCA, в настоящее время она объединяет более 500000 членов и студентов. Данную ассоциацию признают и уважают в 170 странах мира [3]. Этот факт свидетельствует о широком международном характере деятельности организации и ее высокой репутации.

П. Лебедев указывает, что присвоение квалификации Ассоциацией дипломированных бухгалтеров предоставляет ее обладателю право указывать ACCA после своей фамилии. Это означает, что он является специалистом высокого уровня. Подтверждением тому — жесткие квалификационные требования: необходимость сдать 14 экзаменов на английском языке в 10-летний срок с момента регистрации, выполнять требования, которые предусмотрены профессиональными этическими нормами, и иметь трехлетний стаж работы по специальности [4]. Можно сделать вывод о том, что квалификация ACCA обеспечивает бухгалтеру конкурентные преимущества, например, при устройстве на работу в зарубежные компании или в российские филиалы и представительства, которые составляют отчетность по международным стандартам.

Обучение в каждом профессиональном институте продолжается, как правило, три года, при этом слушатель должен работать в фирмах, которые имеют аккредитацию профессионального института. Это значит, что во время обучения есть возможность получить практическую подготовку, отвечающую современным требованиям. Программа обучения содержит такие блоки как аудит, финансовый учет, налогообложение, финансовый менеджмент, правовое регулирование предпринимательской деятельности, информационные технологии и др. После каждого блока экзамен, а в конце программы — финальный тест.

Рассмотрим еще одну страну. В США одной из наиболее востребованных сертификаций в бухгалтерской среде является титул «сертифицированный публичный бухгалтер» (Certified Public Accountant / CPA). Этот титул присваивается после подготовки по специальной программе в Американском институте сертифицированных публичных бухгалтеров (AICPA). С момента создания и до сих пор AICPA активно внедряет высокие профессиональные стандарты, строгий кодекс этики и приверженность служению общественным интересам.

Звание сертифицированный публичный бухгалтер говорит о том, что его обладатель является членом AICPA и имеет право предлагать свои услуги в качестве бухгалтера или аудитора. Этот титул используется в США с 1894 г., но

его нельзя получить, окончив обычный университет. Для этого необходима сдача квалификационного экзамена. Для сдачи экзамена CPA нужно прослушать определенное минимальное количество учебных часов по специальности (варьируется в зависимости от конкретного штата, с 2012 г. — 150 часов) [5].

Институт управленческого учета (IMA) определяет политику в области управленческого учета. Именно IMA занимается подготовкой и сертификацией кадров.

Область внутреннего аудита контролируется Институтом внутренних аудиторов (IIA), который тоже предлагает программу профессиональной подготовки для желающих получить сертификат.

Кроме трех институтов в США существуют и другие профессиональные институциональные образования, имеющие отношение к учету и аудиту.

Для того чтобы занять должность бухгалтера в Австралии, необходимо иметь высшее образование и состоять в одной из ассоциаций. Это может быть ASCPA — Австралийское объединение сертифицированных практикующих бухгалтеров, ICAA — Организация общественных бухгалтеров Австралии или NIA — Национальный институт бухгалтеров. Также в стране существует деление на более узкие специальности. Например, есть квалификация «бухгалтер-специалист», который планирует и организует отчетность для организаций и индивидуальных предпринимателей. Для этой категории нужно иметь высшее образование, сертификат об образовании, большой опыт работы и хорошую рекомендацию. В России такой специалист приравнивается к главному бухгалтеру или финансовому директору. Есть и другие специальности, например, рядовые бухгалтеры [1]. Чтобы стать рядовым бухгалтером, достаточно закончить колледж. Профессия специалиста учета в этой стране уважаема. У работников учета в Австралии много обязанностей и соответствующая уровню обязанностей достойная заработная плата, профессия бухгалтера является востребованной.

Рассмотрев зарубежные профессиональные бухгалтерские сертификации, можно сделать вывод, что одна из особенностей зарубежного профессионального образования в области бухгалтерского учета состоит в том, что профессиональные институты не ставят своей целью массовость, именно поэтому сертифицированным бухгалтером стать сложно, но весьма почетно и перспективно.

В России процесс профессиональной сертификации аудиторов и бухгалтеров находится на начальном этапе. Требования к наличию сертификации зависят от конкретной организации-работодателя. Профессиональная сертификация нужна, как правило, если организация собирается выйти или уже вышла на международный рынок. В этом случае требования к бухгалтерам близки к требованиям западных компаний. Однако, если работодателю нужен бухгалтер, который будет готовить налоговую отчетность по российскому законодательству, не занимаясь международными и финансовыми вопросами, то наличия российского диплома будет вполне достаточно. В нашей стране профессия «бухгалтер» отражается в дипломе, который получает выпускник института, университета, техникума или закончивший курсы переподготовки. Лишь в последние годы с созданием Института профессиональных бухгалтеров в России появилась практика присвоения титула «профессиональный бухгалтер». Этот

титул является аналогом титулов «сертифицированный публичный бухгалтер» в США или «присяжный бухгалтер» в Шотландии.

Сегодня в области бухгалтерского учета сертификация профессиональных бухгалтеров осуществляется Институтом профессиональных бухгалтеров (ИПБ) России, который в значительной степени использует опыт своих коллег из Великобритании, Франции, США и др. ИПБ предлагает слушателям программу подготовки профессионального бухгалтера, а также хорошо разработанную систему специальных курсов для повышения квалификации членов. Роль ИПБ постоянно повышается.

ИПБ представляет Россию в международном профессиональном движении, является действительным членом Международной федерации бухгалтеров, под руководством которой осуществляется процесс сближения национальных систем учета и отчетности. ИПБ создана и постоянно обновляется программа обучения главных бухгалтеров, разработана и активно действует система аттестации главных бухгалтеров на получение аттестата на звание «Профессиональный бухгалтер», которая позволяет ему вступить в члены ИПБ России, а также создана система постоянного ежегодного повышения квалификации действительных членов ИПБ России для продления ими аттестата профессионального бухгалтера. Одна из целей ИПБ — способствовать признанию отечественной системы профессиональной сертификации международными организациями.

В. Г. Гетьман [2] отмечает, что налаженной организации программ академической и профессиональной подготовки бухгалтеров пока еще нет. Общетеоретическая и техническая подготовка выпускников вузов в области учета находится на достойном уровне, но требует корректировки в сторону увеличения в учебных программах дисциплин, посвященных международному учету, международным стандартам и других. Тем не менее тенденции таковы, что значимость подготовки в ближайшие годы будет повышаться. Мотивацией является не только гармонизация национальных систем бухгалтерского учета, но и пристальное внимание, которое уделяется международными организациями бухгалтеров в отношении унификации принципов и системы подготовки и сертификации бухгалтерских кадров.

Таким образом, можно сделать вывод, что сертификация бухгалтеров является важной составляющей реформирования бухгалтерского учета, поскольку способствует:

– повышению квалификации бухгалтеров;

– снижению уровня риска для участников фондового рынка и финансовых институтов;

– усилению контроля над соблюдением норм профессиональной этики бухгалтеров и аудиторов;

– гармонизации системы профессиональной подготовки бухгалтеров с международными стандартами.

Мы согласны с мнением, что для определенной категории бухгалтеров может быть введена обязательная сертификация. Сертификация бухгалтеров и аудиторов должна осуществляться профессиональными организациями во взаимодействии с соответствующими государственными органами. Совершен-

ствование системы сертификации профессионального бухгалтера будет продолжаться. Оно направлено на то, чтобы титул «профессиональный бухгалтер» был предметом гордости его обладателя, а сам обладатель был более востребован на рынке оказания бухгалтерских услуг. В конечном счете, это польза для общества в целом, т. к. бухгалтер является общественно значимой профессией.

Библиографический список

1. **Бакаев, А. С.** Реформирование системы бухгалтерского учета в России: Вопросы теории и практики [Текст] : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.12 / А. С. Бакаев. — Москва, 2005. — 287 с.

2. **Гетьман, В. Г.** Бухгалтерский учет в России: проблемы совершенствования его концептуальных основ и подготовки кадров [Текст] / В. Г. Гетьман // Все для бухгалтера. — 2012. — № 6. — С. 3—7.

3. **Ковалев, В. В.** Подготовка бухгалтеров: образование и сертификация [Текст] / В. В. Ковалев // Бухгалтерский учет. — 2012. — № 10. — С. 117—121.

4. **Лебедев, П.** Как стать сертифицированным финансовым директором [Текст] / П. Лебедев // Консультант. — 2009. — № 23. — С. 7—9.

5. **Полетаева, Е. А.** АССА: инструкция по применению [Текст] / Е. А. Полетаева // Налоговый учет для бухгалтера. — 2010. — № 4. — С. 12—13.

УДК 630

Рассматриваются проблемы незаконной рубки леса на федеральном и региональном уровне и их влияние на экономическую, экологическую ситуацию. Проводится анализ лесонарушений на территории Воронежской области и мероприятий по их устранению. Сделан вывод о необходимости системной работы, связанной с охраной леса.

И. С. Зиновьева, **Ю. В. Зыкова**,
Воронежская государственная
лесотехническая академия
(г. Воронеж)
zinovirs@mail.ru, yuliyazyko2009@yandex.ru

ОЦЕНКА ПРОБЛЕМ НЕЛЕГАЛЬНОЙ ВЫРУБКИ ЛЕСА НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

I. S. Zinovieva, **J. V. Zykova**,
Voronezh state academy
of forestry engineering
(Voronezh)

ASSESSMENT OF THE PROBLEMS OF ILLEGAL FOREST FELLING ON THE FEDERAL AND REGIONAL LEVEL

Discusses the problem of illegal forest felling on the Federal and regional level and their impact on the economic and environmental situation. The analysis of the offences in the forest area on the territory of the Voronezh region and measures for their elimination. Conclusion on the necessity of systematic work related to forest conservation.

Россия находится на первом месте наиболее богатых лесом стран. Площадь, покрытая лесными насаждениями на 01.01.2013 г. составляет 795,2 млн га. Лес является важной частью жизни человека, влияет на климат. Наличие чистой воды, чистого воздуха, обеспечивает места для комфортного проживания и отдыха людей, сохраняет разнообразие живой природы. Лес является источником множества материальных ресурсов — древесины для строительства, бумаги и мебели, дров, пищевых и лекарственных растений и других.

Одной из основных проблем лесного комплекса России является нелегальная вырубка леса. Часто черные лесорубы уничтожают качественную, неповрежденную древесину и те виды деревьев, вырубка которых официально запрещена. Это приносит стране серьезные убытки в миллиарды рублей, наносит вред окружающей среде. В основном в Российской Федерации незаконно вырубаются леса Урала и европейской части страны. Незаконной является порубка, осуществляемая как юридическими, так и физическими лицами без специального на то разрешения. Незаконной порубка будет и тогда, когда при наличии разрешения, лицо осуществляет порубку не на отведенном участке, не в том количестве, не тех пород деревьев, на порубку которых дано разрешение не в соответствии с требованиями, изложенными в разрешительных документах.

В последнее время незаконные рубки леса в значительно большем объеме стали осуществляться организованно, профессионально, с использованием со-

временных технических средств. Эти преступные посягательства представляют угрозу национальной безопасности, как в экологическом, так и в экономическом отношениях. Данная тема актуальна, потому что при нелегальной вырубке государство несет колоссальные экономические, социальные и экологические потери, поскольку идет разрушение экосистем, вырубка наиболее ценных пород древесины. В России упразднена лесная охрана, нет определения нелегальных лесозаготовок в лесном законодательстве, нет полномочий на пресечение незаконной вырубки.

Большая часть нелегальной продукции идет на экспорт. Основу экспорта составляют деловая древесина, бумага и картон, пиломатериалы, товарная целлюлоза.

Существует балансовый метод расчета нелегальной вырубки, для этого необходимо знать объемы заготовки леса, официальную статистику, баланс транспортированной древесины в регион или вывезенной из него, объемы переработанной древесины в разного рода продукцию, специальные коэффициенты. Все эти данные позволяют рассчитать баланс заготовленной и переработанной древесины, с учетом транспортировки.

В 2008 г. Всемирный Фонд Дикой Природы рассчитал балансовым методом объемы древесины сомнительного происхождения. Так, для Дальнего Востока этот объем составил 37 %, Сибири — 29 %, Северо-запада России — 23 %. Эти данные послужили толчком для активных действий Правительства Российской Федерации. Началась работа национального уровня, связанная с предотвращением нелегальных рубок, был разработан план действий, который ежегодно дополняется и изменяется. Проводятся проверки лесопользования в различных регионах страны с помощью дистанционных методов, выездного контроля на местах. Так, на территории Воронежской области по данным Управления лесного хозяйства в 2012 г. проведено 59 проверок в рамках осуществления государственного лесного надзора (лесной охраны), а так же в рамках осуществления государственного пожарного надзора в лесах, в том числе 47 плановых проверок и 12 — внеплановых проверок (таблица).

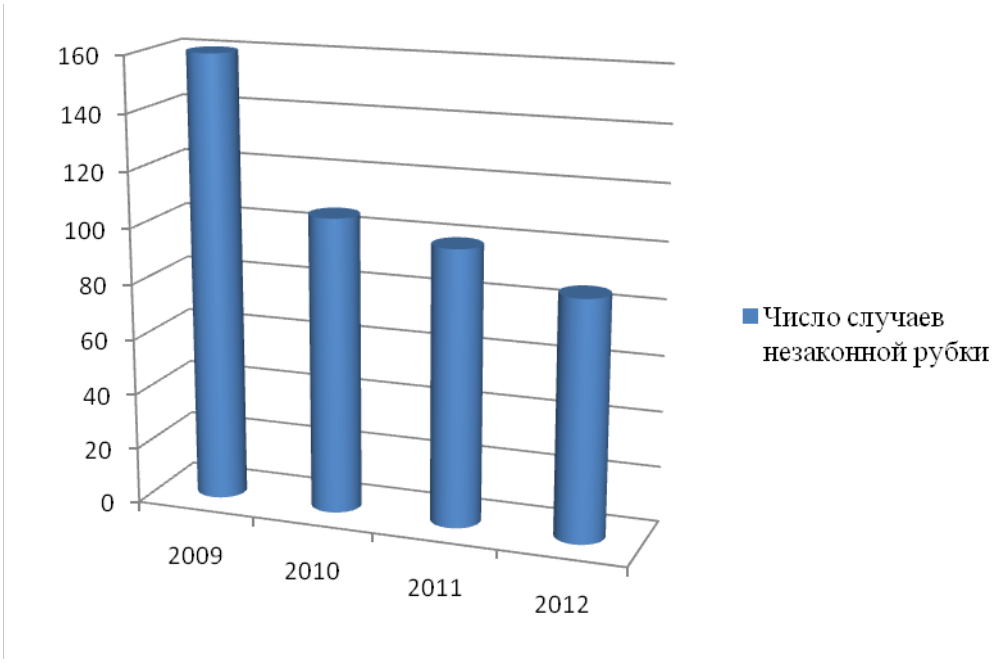
Сведения по охране лесов от лесонарушений на территории Воронежской области за период 2009—2012 гг.

№ п/п	Наименование показателя	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
1	Возбуждено уголовных дел, шт.	24	28	31	15
2	Количество привлеченных лиц к административной ответственности, шт.	563	233	307	253
3	Число случаев незаконной рубки, ед.	160	106	99	86
4	Объем лесонарушений, $м^3$	1941,8	1276,0	747	2014
5	Ущерб, тыс. руб.	69216,7	40169,0	17213,5	14509,5
6	Выявляемость лесонарушений, %	65	51	89	86
7	Средний объем одного лесонарушения, $м^3$	12,14	12,04	7,5	23,4
8	Количество дел переданных в следственные органы, шт.	78	78	67	55
9	Из них принято к рассмотрению, шт.	37	28	49	39
10	Наложено штрафов, тыс. руб.	597,17	375,1	642,1	662,7

Приведенные данные свидетельствуют о том, что к 2012 г. число случаев незаконной рубки сокращается, но объем нелегально вырубленной древесины возрастает, что пагубно влияет на экологическую ситуацию в области.

На рисунке представлена диаграмма, иллюстрирующая снижение числа случаев незаконной рубки.

В 2012 г. зафиксировано 86 случаев незаконной рубки. Размер ущерба, связанный с нарушениями, составил 14509,5 тыс. руб. Многие нарушения не принимаются к рассмотрению следственными органами, значит, не по всем делам взимаются штрафы, что существенно влияет на экономику региона.



Число случаев незаконной рубки в 2009—2012 гг. по Воронежской области

По результатам анализа статистических данных наблюдается тенденция по увеличению выявляемости лесонарушителей с 65 и 51 % в 2009 и 2010 гг. соответственно до 89 и 86 % в 2011 и 2012 гг.

На территории Воронежской области налажено тесное сотрудничество между Управлением лесного хозяйства Воронежской области, являющимся уполномоченным органом исполнительной власти Воронежской области в сфере лесных отношений, и Управлением Федеральной Службы Безопасности по Воронежской области, Управлением федеральной налоговой службы по Воронежской области, главным Управлением внутренних дел по Воронежской области и рядом других органов по предотвращению незаконной заготовки древесины на территории Воронежской области. С каждым из вышеназванных ведомств заключены соответствующие соглашения. Наиболее тесно организована работа с Главным управлением Министерства внутренних дел Российской Федерации по Воронежской области. Однако работа, связанная с охраной леса от злоумышленников, не носит системного характера, поэтому значимых результатов не дает.

С каждым годом число экологических преступлений и иных правонарушений в целом по России увеличивается. Все они в большей степени влияют на

состояние общественной безопасности, в ряде регионов выступают фактором политической дестабилизации. Экологические преступления причиняют вред не только экономике страны, но и подрывают сами биологические основы существования человека.

Мероприятия, связанные с охраной леса, можно разделить на следующие группы:

- научно-исследовательские;
- организационно-технические: создание заповедников и других охраняемых территорий, лесовосстановление;
- экономические;
- административно-правовые.

В настоящее время, за незаконную вырубку леса возможна административная и уголовная ответственность. В России действует Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), чья прямая обязанность — заниматься борьбой с незаконными рубками. Также существует такой орган, как Природоохранная прокуратура, которая принимает обращения от граждан и организаций и организуют реальные действия по проверке лесорубов и законности их действий. Проявляет активность и независимая организация — Гринпис России.

Сегодня, как никогда раньше, необходимы: укрепление авторитета природоохранных прокуратур; создание стабильных правовых основ деятельности и взаимодействия их с территориальными прокуратурами и другими право- и природоохранными и контролирующими органами в сфере экологии; активное участие природоохранных прокуратур в законопроектной работе в области экологии.

Для решения данной проблемы правительству необходимо пересмотреть лесное законодательство, создать институт лесной охраны. Однако не только государство должно следить за лесом. Лесопромышленные компании, закупающие древесину, обязаны контролировать качество продукции своих поставщиков, проверять у них все разрешительные документы, определять легальность приобретенного леса.

Библиографический список

1. Российская Федерация. Кодекс. Лесной Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : [Принят Государственной Думой 8 ноября 2006 г. № 200-ФЗ : по состоянию на 28 июля 2012 г.]. — Режим доступа http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=133350. — Заглавие с экрана.

2. **Мелехов, И. С.** Лесоводство [Текст] : учебник / И. С. Мелехов. — Москва : ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. — 326 с.

3. **Жданова, Ю. В.** Современные проблемы незаконного лесопользования в РФ и пути их решения [Текст] / Ю. В. Жданова, И. С. Зиновьева // Современные наукоемкие технологии. — 2013. — № 10 (Ч. 2). — С. 287.

УДК 630

В. М. Ильин,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЩЕСТВ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОТОРЫХ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ПРАКТИЧЕСКОМ ПРИМЕНЕНИИ (ВНЕДРЕНИИ) РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПРИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ КАК ВОЗМОЖНЫЙ ПУТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ В ИХ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

V. M. Ilyin,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

ABILITY TO CREATEBUSINESS ENTITIESWHOSE ACTIVITYCONSISTS IN PRACTICAL APPLICATION OF THE RESULTS OF INTELLECTUAL ACTIVITYAT HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS, AS A POSSIBLEWAY TO INCREASE THECOMPETITIVENESS OF GRADUATESSYKTYVKAR FOREST INSTITUTE BY INCREASING THESKILLS OFSTUDENTS IN THEIRWORK

This article describes the main points in the creation of economic societyin Syktyvkar Forest Institute, as a tool to promote the development of knowledge and skills ofstudents, mating with their future qualifications and as a result increase the competitiveness of graduates in the labor market. In the paper analysis of the public sources and facts from the site of Syktyvkar Forest Institute are presented. This topic is present the practical interest for the university graduate student and can be used as a direction for further research.

В наше время становится актуальной проблема трудоустройства выпускников высших учебных заведений, обусловлено это нежеланием работодателей брать без опыта работы, даже квалифицированных специалистов. Например, для того, чтобы попасть на государственную службу, выпускникам вузов, после окончания высшего учебного заведения нужно проработать по специальности не менее трех лет [3]. В наше время «проводится» законопроект «о снижении с трех лет до года стажа, необходимого для назначения на чиновничьи должности выпускников-отличников»[4].

Меры по поощрению выпускников-отличников, поддержанные президентом Владимиром Путиным, являются позитивным моментом, однако при лучшем исходе событий выпускники должны иметь один год стажа работы при поступлении на государственную службу. Так же, проведя анализ открытых ис-

[3] URL: http://www.forbes.ru/news/239737-studenty-otlichniki-smogut-postupat-na-gossluzhbu-so-stazhem-raboty-v-god.

[4] URL: http://www.vedomosti.ru/politics/news/17374161/komu-putin-nakazal#ixzz2jj7AZDaT.

точников, можно говорить о том, что работодатели коммерческих организаций отдают приоритет опыту работы по сравнению с другими показателями уровня компетентности [5] кандидата на вакантную должность. Действующая в настоящий момент ситуация заставляет студентов искать возможность работать с частичной занятостью наиболее вероятно в тех организациях, деятельность которых зачастую не сопрягается с учебной деятельностью студентов.

Исходя из вышесказанного, можно говорить о необходимости принятия решений в сложившейся ситуации, а именно о создании возможностей для студентов совмещать практическую и учебную деятельность, что дает выпуск конкурентоспособных бакалавров, специалистов, магистров на рынок труда.

Одним из вариантов создания таких возможностей является создание хозяйственного общества (ХО), отображено на рис. 1.

Из рис. 1 видно то, что участие студентов в деятельности ХО влияет как на увеличение конкурентоспособности на рынке труда, так и на увеличение возможности создания выпускниками вузов собственного дела, связанного с разработками интеллектуальных продуктов.

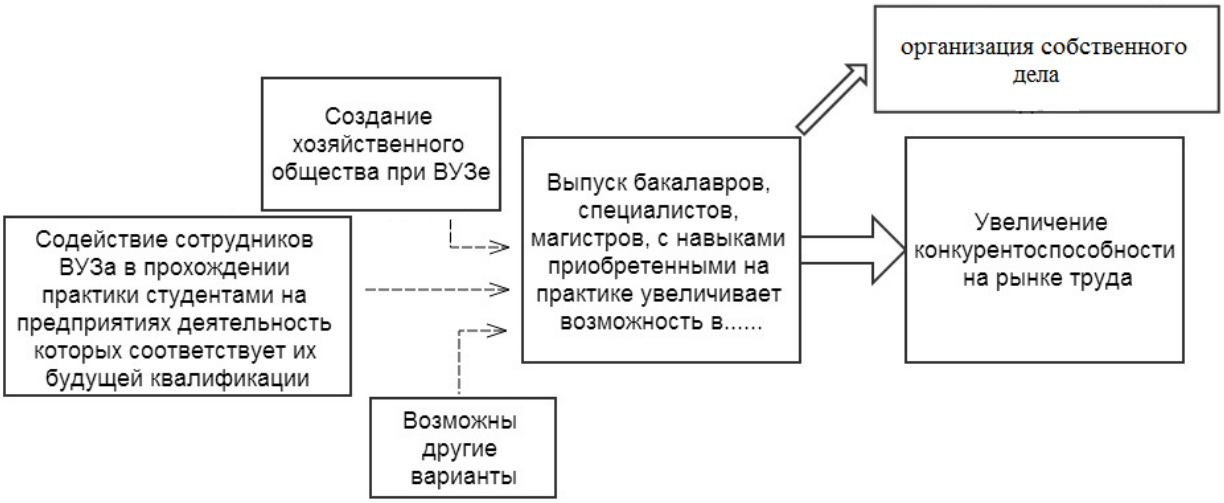


Рис. 1. Причинно-следственная цепь «Влияние хозяйственного общества в увеличении возможности получения конкурентоспособных преимуществ выпускниками вузов»

ХО могут быть созданы по следующим видам интеллектуальной деятельности, перечень которых определяется ФЗ № 217.

- Программы для электронных и вычислительных машин.
- Базы данных.
- Изобретения.
- Полезные модели.
- Промышленные образцы.
- Селекционные достижения.
- Топологии интегральных микросхем.
- Секреты производства (ноу-хау)[6].

[5] Компетентность — знания, опыт в той или иной области.
[6] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90201.

Создание хозяйственных обществ может быть интересно для студентов следующих специальностей и направлений Сыктывкарского лесного института:

— специалитет:

- «Экономика и управление на предприятии (лесное хозяйство и лесная промышленность)»;
- «Менеджмент организации»;
- «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»;
- «Механизация сельского хозяйства»;
- «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»;
- «Лесное хозяйство»;
- «Технология химической переработки древесины»;
- «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»;
- «Информационные системы и технологии»;
- «Автомобили и автомобильное хозяйство»;
- «Машины и оборудование лесного комплекса»;
- «Автомобильные дороги и аэродромы»;
- «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)»;
- «Промышленное и гражданское строительство»;

— бакалавриат:

- «Экономика» профиль «Экономика предприятий и организаций»;
- «Экономика» профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»
- «Менеджмент» профиль «Производственный менеджмент»;
- «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»;
- «Лесное дело»;
- «Агроинженерия»;
- «Землеустройство и кадастры»;
- «Ландшафтная архитектура»;
- «Строительство»;
- «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» профиль: «Автомобильный сервис»;
- «Технологические машины и оборудование» профиль: «Машины и оборудование лесного комплекса»;
- «Строительство» профиль: «Промышленное и гражданское строительство»;

— магистратура:

- «Лесное дело»[7].

Проанализировав перечень видов интеллектуальной деятельности, который отображен в ФЗ № 217, а также специальности и направления по которым идет выпуск, можно сделать вывод о том, что для института появляются возможности использования активности студентов в деятельности хозяйственных обществ различной направленности.

[7] URL: http://www.sli.komi.com/?page=57.

Перечень взаимосвязей между ХО, организациями, для которых, возможно представит интерес деятельность хозяйственных обществ (зависит от направления деятельности ХО), а также между Сыктывкарским лесным институтом, отображен на рис. 2.

- Связи 1 и 2. Партнерские отношения в продвижении и практическом применении интеллектуальной деятельности.
- Связь 3. Предоставление объектов инфраструктуры ВУЗа, для осуществления деятельности ХО.
- Связь 4. Поддержание и развитие инфраструктуры ВУЗа.
- Связь 5. Потенциальные трудовые ресурсы
- Связь 6. Возможность получить плату за трудовую деятельность, а так же повышение конкурентоспособности на рынке труда за счет получения навыков.
- Связь 7. Потенциальные заказчики на проведение интеллектуальной деятельности.
- Связь 8. Продвижение продуктов интеллектуальной деятельности на потенциальных заказчиков, так же удовлетворения требованиям заказчиков.

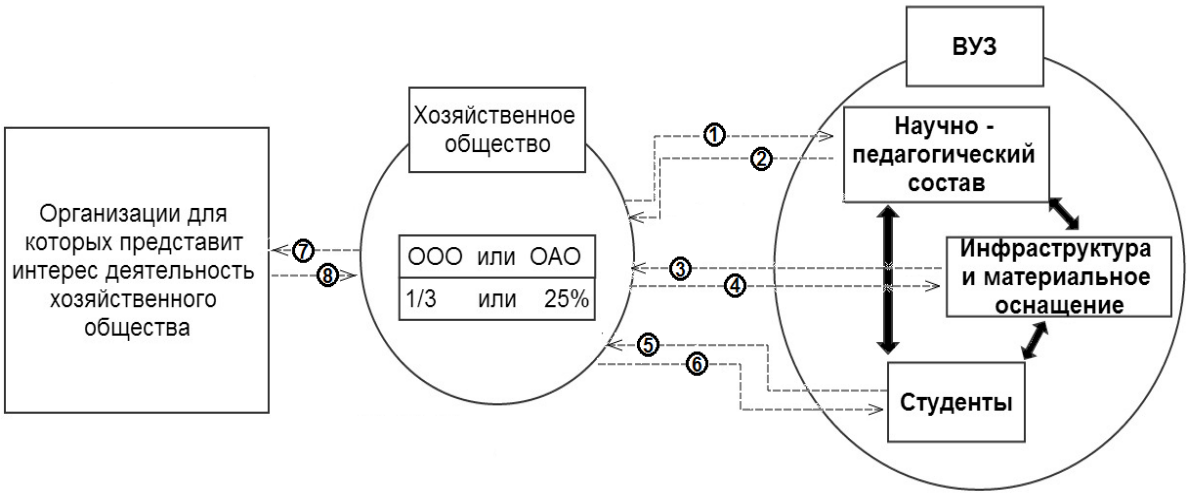


Рис. 2. Взаимодействие хозяйственного общества с вузом, а также с организациями для которых представит интерес деятельность хозяйственного общества

Тема данного доклада обозначает проявления интереса к следующим связям:

Связь 5 и 6. Студенты Сыктывкарского лесного института могут являться потенциальными трудовыми ресурсами, для этого стоит обозначить ряд мотиваторов, способных влиять на студентов побуждая их к трудовой деятельности в хозяйственном обществе:

- Возможность получить плату за трудовую деятельность.
- Повышение конкурентоспособности на рынке труда за счет получения навыков соответствующих их специальностям и направлениям.
- Возможность получения знаний для сдачи промежуточных и выпускных квалификационных работ.
- Возможны другие мотиваторы.

Несмотря на все позитивные моменты при создании ХО, существуют барьеры, которые создают требования к их рассмотрению. К таким барьерам относится следующее:

- «Сыктывкарский лесной институт» является филиалом, подчиняющимся «Санкт-Петербургскому государственному лесотехническому университету им. Кирова», вследствие чего появляется барьер, заключающийся в оперативности принимаемых решений, связанных с хозяйственным обществом.
- Требуется создание инструментов по популяризации деятельности хозяйственного общества
- Возможность появления противоречий между акционерами (дольщиками) ХО.
- Юридические и другие моменты.

Делая общий вывод по данному докладу, можно отметить следующее: создание хозяйственных обществ при вузе имеет, помимо основных, так же и косвенные преимущества, например:

- ХО может стать дополнительным преимуществом вуза в позиционировании себя при наборе абитуриентов.
- Создание ХО как появления инструмента способствующего лоббированию интересов вуза.
- Возможны другие.

УДК 630

В статье рассматривается актуальная проблема рисков в управлении лесным хозяйством, оказывающих существенное влияние на эффективность управления в отрасли. В работе представлены виды рисков управления, в том числе рассмотрен риск целеполагания, подразумевающий возможность неправильной постановки целей деятельности. Предложена обобщенная классификация целей деятельности, которая может быть дополнена частными классификациями, базирующимися на специфике вида экономической деятельности. Осуществлена характеристика наиболее значимых рисков управления лесной отрасли в современных условиях хозяйствования.

Т. Е. Каткова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
tatianakat@mail.ru

РИСКИ В УПРАВЛЕНИИ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

T. E. Katkova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

RISKS IN MANAGEMENT OF FORESTRY

In the article the actual problem of risks in management of forestry, having essential impact on management efficiency in branch is considered. In the work types of risks of management are presented, including the risk of a goal-setting meaning possibility of the wrong statement of the purposes of activity is considered. The generalized classification of the purposes of activity which can be added with the private classifications which are based on specifics of a type of economic activity is offered. The characteristic of the most significant risks of management of forest branch in modern conditions of managing is carried out.

Реформирование лесного хозяйства и лесной промышленности, децентрализация системы управления этими видами экономической деятельности в соответствии с введенным в действие с 2007 г. Лесным кодексом РФ сопровождается возникновением непредвиденных ситуаций, ущербом от гибели лесов, нестабильностью условий ведения лесохозяйственного производства. Это обуславливает необходимость углубленного изучения рисков в управлении лесным хозяйством.

Цель работы состоит в исследовании рисков в управлении лесным хозяйством в современных условиях хозяйствования.

Объектом исследования являются характеристики рисков управления лесной отрасли.

В процессе исследования проблемы и поиска путей ее решения использован комплексный подход с применением общенаучных и специальных методов: абстрактно-логического, субъектно-объектного, экономических и других методов исследования, табличных приемов визуализации материалов исследования. Теоретической основой исследования явились труды отечественных и зарубежных ученых и специалистов по вопросам риск-менеджмента, организации, пла-

нирования и управления, материалы конференций и семинаров, нормативно-правовые акты федерального и регионального уровней.

На эффективность лесных отношений оказывают влияние различные риски [1], среди которых значимыми являются риски управления, включающие риски целеполагания, маркетинга и менеджмента.

Риск целеполагания подразумевает возможность неправильной постановки целей деятельности. Для упорядочения множества целей можно предложить их классификацию по различным признакам (таблица).

Обобщенная классификация целей деятельности

№ п/п	Классификационный признак	*Виды целей*
1.	По периоду времени	– стратегические цели – тактические цели – оперативные цели
2.	По содержанию	– экономические цели (получение прибыли, обеспечение дивидендами акционеров и др.) – социальные цели (подготовка и обучение персонала, повышение квалификации и др.) – организационные цели (изменения системы управления организацией и др.) – цели в области научных исследований, технологий и др.
3.	По значимости	– особо приоритетные цели (направлены на достижение главного результата) – приоритетные цели (необходимы для успеха) – остальные цели (требуют постоянного контроля)
4.	По степени повторяемости	– постоянные цели – периодически повторяющиеся цели – разовые цели
5.	По отношению к среде организации	– внутренние цели – цели, связанные с деловым окружением: поставщиками, банками и др.
6.	По критерию структуры организации	– цели для организации в целом – цели структурных подразделений организации
7.	*По стадиям жизненного цикла*	– цели на стадии создания (выход на рынок, выживание, установление деловых отношений с партнерами и др.) – цели на стадии роста (расширение поля деятельности, достижение прибыльности, поиск источников финансирования для поддержания роста и др.) – цели на стадии зрелости (контроль за финансами, совершенствование структуры управления и др.) – цели завершающей стадии (решение проблем полного прекращения деятельности, адаптация к стадии жизненного цикла новой организации)

Риск маркетинга означает возможность отклонений результатов деятельности из-за не четкого выбора инструментов достижения заданных целей.

Риск менеджмента, включающий риск изучения и риск действия, подразумевает возможность неправильных действий в процессе достижения заданных целей с применением определенных в результате маркетинга инструментов.

Риск изучения определяется тем, что невозможно эффективно управлять и оценить риск управления объектом (системой), о котором у управляющего имеются смутные, неструктурированные представления.

Риск действия связан с возможностью принятия опасных решений и возникновением риска в процессе исполнения данных решений, т. е. с тем, что управленческие решения осуществляются в условиях, одни из которых можно считать случайными, вторые — определенными (детерминированными), а третьи — неопределенными.

К рискам управления относятся также риски неэффективной организации, неспособности руководства принимать целесообразные, твердые решения, риск мошенничества, риск того, что система вознаграждения не обеспечивает соответствующих стимулов.

Риск принятия неправильного решения на начальной стадии организации лесных отношений в лесном хозяйстве с длительным производственным циклом очень велик, что объясняется недостаточностью и неточностью информации об объекте, влиянием природных факторов на развитие лесных отношений и другими причинами [4].

В современных условиях хозяйствования актуальными в лесном секторе являются коррупционные риски. Доступ к использованию лесных ресурсов на основе договора аренды связан с многочисленными административными решениями, принимаемыми органами государственной власти субъектов РФ в соответствии с переданными им Лесным Кодексом РФ полномочиями [2]. Это способствует возникновению коррупционных рисков, обусловленных неопределенностью в понимании «предмета аукциона» и «права» на заключение договоров, отсутствием открытых процедур конкурсного отбора инвестиционных проектов [3]. Коррупционные риски являются экономической базой для нелегальной деятельности в сфере заготовки и оборота древесины.

Таким образом, в условиях развития государственно-частного партнерства в отрасли выявление рисков управления очень важно для повышения эффективности управления в лесном хозяйстве, для сохранения лесов как стратегической основы устойчивого социально-экономического развития территорий.

Библиографический список

1. **Каткова, Т. Е.** Риски в лесном хозяйстве: сущность и виды в современных условиях хозяйствования [Текст] / Т. Е. Каткова // Проблемы анализа риска. — 2013. — № 2. — Т. 10. — С. 44—51.

2. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.lkodeks.ru. — Загл. с экрана.

3. **Петров, А. П.** Капиталы тянут в чащу / А. П. Петров [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.rg.ru/2011/08/23/wood.html. — Загл. с экрана.

5. **Петров, В. Н.** Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Петров. — Санкт-Петербург : Наука, 2010. — 416 с.

УДК 630

В статье рассмотрен возможный метод ценообразования на сеянцы сосны и ели с закрытой корневой системой. Рассказано о лесном селекционно-семеноводческом центре в Ленинградской области. Проведена оценка преимуществ сеянцев с ЗКС, рассмотрен опыт других стран в использовании сеянцев с ЗКС. Сделаны выводы об эффективном ценообразовании на лесопосадочный материал.

Н. Ю. Королькова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
natka.29.04@mail.ru

ПРОБЛЕМА ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА ЛЕСОПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

N. J. Korolkova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

PRICING PROBLEM ISSUE OF FOREST PLANTING MATERIAL WITH CLOSED ROOT SYSTEM

In the article considered a possible method of pricing on the seedlings of pine and spruce with closed root system. Learn about the forest nursery in the Leningrad region. The estimation of the benefits of seedlings with closed root system, consider the experience of other countries in the use of seedlings with PGD. Made a conclusions about effective pricing of forest planting material.

Затраты на лесовосстановление как для государства, так и для частного бизнеса сопряжены с большими расходами. Одной из составляющей затратной части работ по созданию лесных культур является стоимость лесного посадочного материала.

По заявлениям представителей федеральных органов исполнительной власти в области лесных отношений лесное хозяйство испытывает дефицит в качественном районированном посадочном материале.

На федеральном уровне проблемы решаются с помощью государственной программы «Развитие лесного хозяйства до 2020 года». В рамках данной программы в России было построено шесть лесных селекционно-семеноводческих центров (ЛССЦ) и запланировано строительство еще двадцати двух лесных селекционно-семеноводческих центров. Один из таких центров находится на территории Ленинградской области, а именно на землях Лужского лесничества. Центр был сдан эксплуатацию в 2012 г., его площадь составляет 6 га. На его территории находится восемь теплиц для выращивания сеянцев сосны и ели с закрытой корневой системой; административно-хозяйственный комплекс; линия для переработки шишек (шишкосушилка) и линия для точного высева полученных семян.

Обеспечивают работу комплекса 16 человек, из них 6 человек управленческого персонала и 10 — рабочих. Учитывая высокую степень автоматизации производства и ограниченность во времени сроков его эксплуатации соотноше-

ние между численностью управленческого персонала и рабочими нельзя назвать удовлетворительным. Считается что, на малых производственных системах норма управляемости должна быть около 7 рабочих на одного руководителя. В нашем случае, норма управляемости слишком мала.

Общая сумма финансирования строительства ЛССЦ составила 290,6 млн руб. из них 229,4 млн руб. — субсидии из федерального бюджета, еще 61,2 млн — софинансирование из бюджета Ленинградской области.

Поскольку подобные центры являются новым как для Ленинградской области так и для всей России, то на сегодня отсутствует нормативно-правовая база, позволяющая формировать нормативную себестоимость выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой.

Исходя из производственно-технических возможностей назначения центра, можно производить следующие виды продукции и услуг [1]:

– семена ели;
– семена сосны;
– субстрат;
– сеянцы сосны 1-го года;
– сеянцы сосны 2-го года;
– сеянцы ели 2-го года;
– сеянцы ели 3-го года;
– услуги по хранению семян;
– услуги по выращиванию сеянцев;
– услуги по выработке семян на шишкосушилке.

Вышеперечисленный перечень продукции и услуг говорит о том, что расчет затрат необходимо вести по десяти нормативно-технологическим картам (НТК) [2].

Для расчета нормативной себестоимости необходимо знать норму времени или норму выработки по видам работ, формирующим затраты на оказание услуг или выпуск продукции лесного селекционно-семеноводческого центра.

В общем виде формула расчета цены на посадочный материал с ЗКС выглядит следующим образом:

$$Ц = С + П,$$

где Ц — цена единицы посадочного материала с ЗКС; С — себестоимость единицы продукции (услуг); П — нормативная прибыль.

На данном этапе самым сложным элементом является обоснование себестоимости, которая в свою очередь содержит следующие элементы:

$$С = З_{нтк} + З_{наклад.\ расх},$$

где $З_{нтк}$ — затраты по нормативно-технологическим картам; $З_{наклад.\ расх}$ — расходы связанные с содержанием административно-хозяйственного комплекса, управленческого персонала.

Для расчета $З_{нтк}$ необходимо провести пооперационный хронометраж, что возможно только в ограниченное время работы лесного селекционно-семеноводческого центра (с апреля по ноябрь).

Опираясь на укрупненные экономические показатели и нормы времени, полученные эмпирическим путем, Комитетом по природным ресурсам Ленинградской области были установлены следующие расценки:

– сеянцы с закрытой корневой системой (далее ЗКС) без стоимости лесосеменного сырья — 3,0 руб.;

– стоимость сеянцев с ЗКС первого года — 5,2 руб., второго — 7,8 руб.;

– переработка семян на шишкосушилке: сосны — 2642,4 руб., ели — 1776,04 руб.;

– хранение семян на складах ЛОГКУ «Ленобллес» за кг/сем — 6,1 руб. в месяц;

– средняя цена за килограмм семян была установлена: еловые — 8—10 тыс. руб.; сосновые — 10—14 тыс. руб.

Говорить о целесообразности создания подобных центров можно только по сравнению с другими технологиями выращивания посадочного материала как с ЗКС, так и в открытом грунте. Для этого необходимо сравнить лесоводственно-экономические показатели сеянцев с ЗКС и сеянцев с открытой корневой системой (ОКС).

При сравнительном анализе можно выявить ряд преимуществ сеянцев с ЗКС. В первую очередь, почти девяносто процентная приживаемость, поскольку при посадке саженцы вынимаются из контейнеров и высаживаются с комком земли, благодаря чему их корневая система не травмируется. Во-вторых, количество сенцев, необходимых на гектар значительно меньше по сравнению с ОКС. В-третьих, отсутствуют проблемы с хранением до высадки в грунт. В-четвертых, такие сеянцы гораздо лучше развиваются и лесной участок, на котором они были высажены, переводится в лесопокрытые земли быстрее, чем сеянцы с открытой корневой системой, поскольку у сеянцев в контейнере корневая система более развита. И, наконец, такие сеянцы очень удобно транспортировать.

С экономической точки зрения себестоимость выращивания сенцев с ЗКС несколько выше, чем себестоимость с ОКС. Однако сопоставляя экономические затраты с лесоводственными результатами, можно заметить преимущество сеянцев с ЗКС.

По данным белорусских ученых в области лесного хозяйства, в Финляндии, имеющей схожие лесорастительные условия с Ленинградской областью, использование посадочного материала с ЗКС составляет около 90 %, в то время как в России менее 10 % [2]. За Финляндией следует Швеция, Канада и др., как это видно из рисунка.

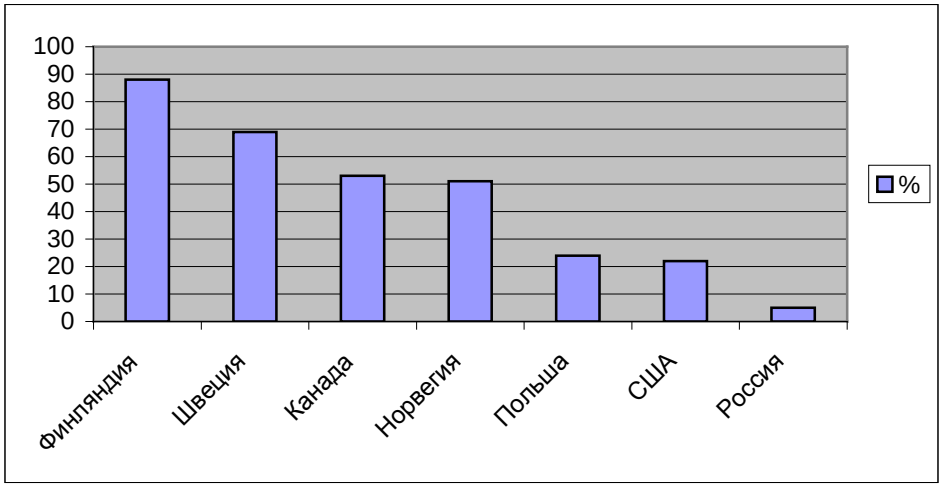
Подводя итог сказанному, можно сделать следующие выводы:

– ценообразование на посадочный материал с ЗКС, в нашем случае, может основываться на затратном подходе, путем расчета НТК, так как ЛССЦ является бюджетной организацией;

– в основу НТК должны быть положены норма выработки и норма времени по основным технологическим операциям выращивания лесного посадочного материала с ЗКС;

– количество НТК должно соответствовать количеству выпускаемой продукции и оказываемых услуг;

– оптимизировать численность управленческого персонала, доведя коэффициент управляемости до нормативной значимости, с целью повышения эффективности выращивания.



Использование посадочного материала с ЗКС в разных странах

Библиографический список

1. **Петров, В. Н.** Организация, планирование и управление в лесном хозяйстве [Текст] / В. Н. Петров. — Санкт-Петербург : Наука, 2010. — 416 с.

2. **Петров, В. Н.** Экономико-правовые отношения в управлении лесами и лесохозяйственном производстве [Текст] / В. Н. Петров, В. А. Ильин, В. И. Гавриленко [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2003. — 200 с.

3. Лесное и охотничье хозяйство [Электронный ресурс]. — Октябрь, 2013. — Режим доступа: http://www.mlh.by/ru/information/magazine.html. — (Дата обращения: 19.10.2013).

УДК 630

Ле Куанг Зиен [1], **Нгуен Ван Лок** [2], **Ле Тан Куинь** [3],
[1] Ханойский университет наук и технологий;
[2] Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова;
[3] Вьетнамский лесной университет

О ВЬЕТНАМСКО-РОССИЙСКОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ОБЛАСТИ ЛЕСНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

Le Quang Dien [1], **Nguyen Van Loc** [2], **Le Tan Quynh** [3],
[1] Hanoi University of Science and Technology (HUST);
[2] St. Petersburg State Forest Technical University;
[3] Vietnam forestry university

ABOUT VIETNAMESE-RUSSIAN COOPERATION IN FORESTRY EDUCATION AND FORESTRY SCIENCE

Russian-Vietnamese scientific and technical, humanitarian cooperation has a long history. The first Agreement on Training of Vietnamese citizens in colleges and special secondary institutions of the Union of Soviet Socialist Republics was signed between the Governments of the Democratic Republic of Vietnam and the Soviet Union on September 1st 1955. It seems that the Russian-Vietnamese cooperation in forestry education and forestry science has great prospects for development, as Vietnam is rich in forestry resources, and Russia has huge forestry production and remains the country with developed forestry industry. Forestry education and forestry science of Russia takes the leading place in the world. Besides that, the Russian- Vietnamese long-term relationships are based not only on the strategic partnership, but also have very deep roots, maintain mutual sympathy, special respect and thirst for knowledge.

Российско-вьетнамское научно-техническое и гуманитарное сотрудничество имеет давнюю историю. Впервые Соглашение о подготовке вьетнамских граждан в высших и среднеспециальных учреждениях Союза Советских Социалистических республик было подписано между Правительствами Демократической республики Вьетнам и СССР 1 сентября 1955 г.

Первая группа вьетнамских студентов в составе пяти человек (Фам Минь Чинь, Чу Ван Ме, Нгуен Зуй Дык, Нгуен Чанг и До Ван Бао) приехала в Ленинград в августе 1963 г. и поступила в Ленинградскую ордена Ленина лесотехническую академию им. С. М. Кирова. Они учились отлично на ИЭФ. С тех пор, за длительный период с небольшими перерывами, до сегодняшнего дня общее количество вьетнамских студентов, аспирантов, стажеров, обучавшихся на всех факультетах, насчитывает около 350 человек, среди них 2 доктора наук (Нгуен Нгок Лунг и До Динь Шам — ЛХФ), 100 кандидатов наук. Большинство из них проявили серьезное отношение и высокую способность к усвоению знаний, трудолюбие и активное участие в учебных, научно-исследовательских и общественных работах Академии, а позднее Университета, завоевали высокие награды во внутри академических и городских олимпиадах. За отличные успехи, многие студенты продолжали учебу в аспирантуре (Ха Чу Чы — первый аспирант (1962—1965 на ХТФ)). Сегодня эту традицию продолжают новые поко-

ления вьетнамских студентов и аспирантов, которые учатся на различных факультетах Университета по разным формам обучения.

Вернувшись на Родину, выпускники российских вузов внесли большой вклад в формирование и развитие лесного хозяйства, целлюлозно-бумажной промышленности, лесного образования, лесных наук и технологий деревообработки, а также многих других отраслей народного хозяйства. Многие из выпускников занимали и занимают высокие руководящие и управленческие посты в государственных, правительственных, ведомственных и административных органах, а также в экономических, научно-исследовательских и учебно-образовательных учреждениях Вьетнама, среди них бывший председатель Народного собрания и генеральный секретарь коммунистической партии Вьетнама Нонг Дык Мань (выпускник ИЭФ 1966—1971), бывшая глава министерства лесного хозяйства (аспирант ЛХФ 1968—1971), бывший зам. министр Министерства лесного хозяйства Нгуен Ван Данг (выпускник ЛИФ 1969—1974), бывший зам. министр Министерства сельского хозяйства и развития сельских районов Хыа Дык Ньи (выпускник ЛХФ 1970—1975) и др.

В связи с этим, несомненно, формирование лесного образования и лесных наук во Вьетнаме было основано на фундаментальных знаниях, полученных вьетнамскими выпускниками в России. В этом ведущая роль принадлежит в первую очередь Санкт-Петербургскому государственному лесотехническому университету. Важную роль также играют и другие учебные и научно-исследовательские учреждения: такие как Воронежский лесотехнический университет, Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров, Всероссийский научно-исследовательский институт целлюлозно-бумажной промышленности и другие организации. Усилием выпускников лесных вузов России и с помощью российской стороны во Вьетнаме были сформированы новые и реорганизованы старые вузы и учреждения, научно-исследовательские организации, в настоящее время играющие важную роль в развитии лесного сектора и деревообрабатывающей промышленности Вьетнама: такие как Лесной университет (Vietnam Forestry University), кафедра технологии целлюлозы и бумаги Ханойского университета наук и технологий (Hanoi University of Science and Technology), Хошиминьский университет сельского и лесного хозяйства (Nong Lam University), Вьетнамская академия лесных наук (Vienam Academy of Forest Sciences), Институт целлюлозно-бумажной промышленности (Research institute of Pulp a Paper Industry). В настоящее время сотрудничество РФ и СРВ развивается по различным направлениям. Правовой базой развития отношений в данной сфере служат межправительственные соглашения о научно-технологическом сотрудничестве (1992 г.) и о культурном и научном сотрудничестве (1993 г.), о сотрудничестве в области образования от (2005 г.), протокол 2006 г. о внесении изменений в межправительственное соглашение в рамках обучения вьетнамских граждан в высших учебных заведениях Российской Федерации от 9 июля 2002 г. («долг-помощь»), о признании и ?эквивалентности документов об образовании и ученых степенях (2010 г.), программа сотрудничества между Министерством культуры Российской Федерации и Министерством культуры, спорта и туризма СРВ на 2010—2012 гг. Важное значение имеет российско-вьетнамское сотрудничество в области образо-

вания и подготовки кадров. В марте 2010 г. в Москве состоялись переговоры Министра образования и науки Российской Федерации и заместителя Премьер-министра Правительства, Министра образования и подготовки кадров СРВ, по итогам которых подписано межправительственное соглашение о взаимном признании и эквивалентности документов об образовании и ученых степенях. Можно с уверенностью сказать, что в российско-вьетнамском сотрудничестве в области науки и образования наступил новый период. Кроме актуальных направлений фундаментальных и прикладных исследований в материаловедении, биотехнологиях, энергетике, имеются перспективы развития в области информационных технологий и средств вычислительной техники и, несомненно, лесных наук и технологий. По статистике ежегодно около 30 человек обучаются в разных лесных вузах России. Между нашими странами ведутся переговоры и подписываются важные документы о сотрудничестве, как в случае подписания Протоколов намерений между Санкт-Петербургским государственным лесотехническим университетом с Вьетнамским Лесным университетом (2010 г.), с Вьетнамской академией лесных наук (2008г.), с Ханойским университетом наук и технологий (2008г.), ведутся переговоры о создании совместных научно-исследовательских проектов между учеными и специалистами в области технологии получения биоэтанола и биопродуктов из древесины, пиролиза древесины с получением биотоплива, технологии деревообработки и модификации древесины. Однако, несмотря на усилия сторон, пока нет конкретных результатов из-за определенных трудностей в организации и финансировании работ. Думается, что российско-вьетнамское сотрудничество в области лесного образования и науки имеет большие перспективы развития, так как Вьетнам богат лесными ресурсами, а Россия обладает огромным лесным хозяйством и остается страной с развитой лесной промышленностью. Лесное образование и наука России занимает ведущее место в мире. Кроме того, российско-вьетнамские многолетние отношения построены не только на основе стратегического партнерства, но и имеют очень глубокие корни, остается взаимная симпатия, особое уважение и жажда знаний. Для сотрудничества в дальнейшем открыты следующие основные направления, связанные с лесным образованием и лесными науками: охрана окружающей среды; биоразнообразие; биотехнология в плантационном лесовыращивании; биохимическая комплексная и биоэнергетическая переработка древесины; усиление вклада лесов в минимизацию и адаптацию к смене климата; обмен сотрудниками и студентами лесных вузов. К сотрудничеству приглашаются руководство, профессорско-преподавательский состав, а также выпускники лесных вузов, научно-исследовательских организаций, органы власти, правительственные и неправительственные организации, фонды Вьетнама и России, международные организации.

УДК 630

Лесное хозяйство играет важную роль в экономике Вьетнама. В 2011 г. экспорт мебели составил 3,9 млрд долл. США. С быстрым развитием мебельной промышленности во Вьетнаме растет также спрос на лесоматериалы. В настоящее время 80 % вьетнамской мебели изготавливается из импортной древесины. Основными покупателями вьетнамской мебели выступают США, страны ЕС и Япония.

Ле Чунг Хиеу,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
trunghieuln@mail.ru

ЭКСПОРТ И ИМПОРТ ЛЕСОПРОДУКЦИИ ВО ВЬЕТНАМЕ

Le Trung Hieu,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

EXPORT AND IMPORT OF FOREST PRODUCST IN VIETNAM

Forestry has an important role in the economy of Vietnam. In 2011 export of wood furniture was 3,9 billion dollars USA. With the development of the furniture industry in Vietnam, the demand of wood for furniture is increased. At the moment 80 % of the wood furniture of Vietnam is produced from imported wood. The most of wood furniture of Vietnam are exported to the USA, EU and Japan.

Для Вьетнама лесопромышленный комплекс является одной из важнейших составляющих экономики. Он уже в настоящее время играет важную роль в экономике Вьетнама. Лесопромышленный комплекс Вьетнама включает лесозаготовительные предприятия, а также компании деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Общее число предприятий, функционирующих в сфере лесозаготовки и переработки древесины, превышает 3 тысячи, причем среди них преобладают сравнительно мелкие компании (более 90 %). Это обстоятельство определяет весьма низкий для вьетнамской промышленности уровень концентрации производства. Основные деревообрабатывающие предприятия расположены на юге и в центральной части страны. Только в одной южной провинции Бинь Дуонг расположены 200 деревообрабатывающих компаний, 64 из которых с иностранными инвестициями. Сейчас Вьетнам является одним из основных мировых производителей мебели. Очень быстро растет экспорт мебели в США, ЕС и Японию. Ежегодный прирост заработной платы в этом секторе составляет 30—50 %.

В последние годы во Вьетнаме наметился быстрый рост мебельной и деревообрабатывающей промышленности. Производство мебели, в значительной степени предназначенной для экспорта, приобретает все большее значение для страны. Период 2002—2006 гг. считался процветающим для лесной промышленности и лесного экспорта во Вьетнаме. В 2002 г. экспорт деревянной мебели составил 435 млн долл.. В 2004 г. он составил 1,05 млрд долл., в 2006 г. —

1,97 млрд долл. За 5 лет с 2006 по 2011 г. экспорт мебели во Вьетнаме увеличился в 2 раза, с 1,97 млрд долл. в 2006 до 3,9 млрд долл. в 2011.

Таблица 1. Динамика стоимости экспорта мебели во Вьетнаме, млн долл. США

Год	**1996**	**1998**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2010**	**2011**
Стоимость	60,5	108,1	219,3	334	435	567	1054	1563	1970	2500	2800	3400	3900

Одной из важных статей вьетнамского экспорта становится мебель. Вьетнам экспортирует мебель в 120 стран. Основными покупателями вьетнамской мебели выступают США, страны ЕС и Япония. Поставки деревянной мебели в США возросли с 115 млн долл. в 2003 г., до 744 млн в 2006 г. Эксперты прогнозируют дальнейший рост экспорта в эту страну. В янв.-окт. 2005 г. продажи мебели в США достигли 440 млн долл. Наибольшим спросом в США пользуется мебель для спальни. Поставки кроватей из Вьетнама в США оценивались в 250 млн долл. (второе место после Китая). Вьетнам находится на четвертом месте среди пяти основных стран экспортеров мебели в Японию. В 2010 г. экспорт вьетнамской мебели в эту страну составили 458 млн долл.

Таблица 2. Динамика экспортных рынков мебели, млн долл. США

	2003 г.	**2004 г.**	**2005 г.**	**2006 г.**	**2010 г.**
Евросоюз	160,74	379,1	457,63	500,23	900
США	115,46	318,1	566,97	744,1	1390
Япония	137,91	180	240,87	286,8	458
Другие страны	152,89	176,8	297,53	438,87	652
Всего	567	1054	1563	1970	3400

При импорте мебели из Вьетнама следует изучать, по какой технологии она была изготовлена. Вьетнам — страна с влажным климатом. На большей части России воздух суше, поэтому мебель, изготовленная не для экспорта в страны с сухим климатом, может растрескиваться.

С быстрым развитием мебельной промышленности во Вьетнаме растет также спрос на лесоматериалы. В 2004 г. потребление лесоматериалов достигло 2,5 млн куб. м, из них 1,5 млн куб. м приходилось на импорт, 700 тыс. куб. м — на собственные ресурсы. В импорте преобладал круглый лес (65 %). Доля пиломатериалов приближалась к 15 %. В 2000 г. спрос на лесоматериалы был в два раза меньше.

Таблица 3. Динамика роста вьетнамских лесоматериалов, тыс. $м^3$

Год учета	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
Всего	1350	1070	1500	2000	2500
Производство	350	300	600	700	700
Импорт	500	470	600	1000	1500
Неизвестные поставки	500	300	300	300	300

Стоимость импорта древесины в 2004 г. для деревообрабатывающей промышленности составила 522 млн долл., что на 48 % превышает показатель 2003 г. В 2005 г. импорт возрос до 650 млн долл. (на 25 % больше, чем в пред. г.). В 2005 г. импорт лесоматериалов во Вьетнам ежегодно возрастал приблизительно на 40 %. В будущем в результате растущего спроса на древесину данная тенденция сохранится. Основными поставщиками лесоматериалов во Вьетнам выступают Малайзия, Лаос, Мьянма, Индонезия, Папуа Новая Гвинея, ЮАР, США и Бразилия. Доля Малайзии достигает 18 % всего импорта во Вьетнам. Лесоматериалы из США импортируются во Вьетнам с 1999/2000 г. В 2000 г. поставки из США составили 1,3 % общего импорта, в 2004 г. — 7,5 %. В 2004 г. стоимость импорта лесоматериалов из США возросла до 39 млн долл., из них 22,9 млн приходилось на древесину твердых пород, 10,2 млн — на круглый лес и 3,4 млн — на фанеру. В янв.-сент. 2005 г. поставки достигли 32 млн долл., что на 20 % превысило уровень аналогичного периода 2004 г., экспорт древесины твердых пород — 19,8 млн, круглого леса — 7,9 млн, фанеры — 1,7 млн. В последние 5 лет импорт лесоматериалов из США во Вьетнам ежегодно увеличивался на 121 %.

Выводы:

1) В настоящее время 80 % вьетнамской мебели изготавливается из импортной древесины, поэтому импорту сырья следует уделять повышенное внимание.

2) Развивать собственное производство древесного сырья для мебельного бизнеса.

3) Увеличивать площади плантационного выращивания древесины для сырьевых нужд.

Библиографический список

1. Деловой Вьетнам. Т. XI—XII. СПЕЦВЫПУСК. Экономика и связи с Россией в 2004—2009 гг. — 324 с.

2. Вьетнамская ассоциация лесного хозяйства и лесной продукции. 2005.

3. Министерство сельского хозяйства и развитие сельского хозяйства : пособие леса. 2006.

4. URL: http://www.vietnamrussia.ru.

УДК 630

Нгуен Ван Лок,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
vanloc@mail.ru

РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКСПОРТА ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ВЬЕТНАМА

Nguyen Van Loc,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

REGULATING AND FORECASTING EXPORT OF FORESTRY INDUSTRY IN VIETNAM

At the present time, the export product of forestry industrial complex (FIC) is one of the most important directions of diversification of Vietnamese exports in general. According to experts, only the export sector could almost reach $ 4 billions in 2012. Production in the forestry industry has increased by slightly more than 20 % of exports. The expansion and diversification of forestry exports is important for the development of forestry sector, as a large and stable source of export income, comparable with the income from the main items of Vietnamese exports. In addition, it will create chances for improving of the socio-economic situation in the forestry regions of Vietnam.

Мировой лесопромышленный комплекс (ЛПК) базируется на использовании возобновляемого природного ресурса — леса. На современном этапе для него характерны высокие темпы роста объемов производства, потребления и международной торговли. Главными специфическими чертами современного периода являются высокая значимость древесины как конструкционного материала и динамичное ее использование в качестве сырья для производства биотоплива. Появление новых долгосрочных тенденций в современном мире, таких как экологизация экономики, нарастающие угрозы, связанные с изменением климата, а также рост потребностей общества в инновационных продуктах, основанных на использовании древесного сырья, обуславливают коренные структурные сдвиги на мировом рынке продукции ЛПК. Важным фактором развития мирового лесопромышленного комплекса и источником серьезных изменений в международной торговле является беспрецедентное воздействий на мировые рынки новых стран-лидеров, как поставщиков, так и потребителей лесопромышленных товаров. Мировой финансово-экономический кризис также внес существенные коррективы в расстановку сил на мировом рынке продукции ЛПК, усилив тенденцию к фрагментации данного рынка. Все это дает основание утверждать, что рынок начинает коренным образом менять свое лицо.

В настоящее время экспорт продукции лесопромышленного комплекса (далее — ЛПК) является одним из важных направлений диверсификации Вьетнамского экспорта в целом. По мнению специалистов, только экспорт продукции отрасли вполне мог бы достигать 4 млрд долл. в год. Производство в лесопромышленности увеличилось чуть более чем на 20 %, экспорта. Расширение и диверси-

фикация лесного экспорта важны для развития лесного комплекса, как крупного и стабильного источника экспортных доходов, сопоставимых с доходами от основных статей Вьетнамского экспорта. Кроме того, это создаст условия для улучшения социально-экономического положения в лесных регионах Вьетнама.

Лесопромышленность быстрее вышла из кризиса, чем другие отрасли промышленности. Спад производства в отрасли в 2008, 2009 гг. существенно опережал вьетнамские темпы сокращения экспорта продукции, причем с течением времени разрыв расширялся. Уже в 2010 г. рост экспорта в отрасли составил 131 % к уровню предыдущего года. Одной из важных статей доходов вьетнамского экспорта становится продукция деревообработки. Доход от ее экспорта достигает $4 млрд. Вьетнам экспортирует лесопродукцию в 120 стран мира. Самый большой импортер — США (38—41 %), страны Евросоюза (28—34 %), а также Япония (12—15 %).



Динамика экспорта деревообрабатывающих товаров, млн долл. США

Одна из причин повышен Вьетнама в роли ведущих игроков на рынке является эффективная структура экспорта.

Перспективы развития деревообрабатывающей промышленности Вьетнама

Показатели		**2011 г.**	**2015 г.**	**2025 г.**
Экспорт деревообрабатывающей промышленности	Кол-во млн m^3	2,65	3,75	4,5
	Доход млрд USD	4.0	5,25	8,33
Деревообрабатывающая промышленность на внутреннем рынке	Кол-во млн m^3	4,6	6,45	10,3
	Доход млрд USD	2,9	4,76	7,93
Количество людей, работающих в области деревообрабатывающей промышленности (чел.)		250,000	500,000	1,000,000

Вступление Социалистической Республики Вьетнам в ВТО произошло не так давно, чтобы можно было достоверно судить о степени адаптации вьетнамской экономики к интеграционным процессам региона. Успех дела зависит от того, насколько эффективно будут продолжены экономические реформы в стране, окрепнут рыночные отношения и будет развиваться внутренний рынок.

Приоритетные меры включают:

– Создание технологических условий для продолжения экономических отношений в рамках ВТО, формирование зон инвестиций.

– Формирование государственных программ развития рабочей силы создания инфраструктуры параллельно с регулированием и контролем финансово-торговых систем.

– Экономические реформы в лесопромышленности, которые связаны с регулированием и стимулированием индустриализации лесопромышленного комплекса, стимулированием эффективного налоного импорта сырья и материалов.

– Государственную поддержку приоритетных отраслей, имеющих конкурентоспособность на мировом рынке и экспорт.

– Снятие барьеров и создании условий для развития малого и среднего предпринимательства, стимулирование предпринимательской активности населения, активное преобразование законодательной системы в направлении более открытого и равноправного для всех участников рынка.

– Сложение большого объема прямых иностранных инвестиций, что требует привлечения всех свободных капиталов в качестве источников инвестиций, создания рынка недвижимости и развития рынка ценных бумаг.

– Создание адекватной налоговой системы, обеспечивающей эффективное регулирование экономических процессов, связанных с формированием, распределением и использованием доходов.

– Новая концепция макроэкономического финансового регулирования в целях достижения экономической стабильности предусматривает:

– Снятие преград и создание условий для сращивания отечественного промышленного капитала и формирования мощных промышленно-финансовых групп.

– Центральный вопрос государственного регулирования — проблема разработки стратегии социально-экономических преобразований в стране с четким определение целей, приоритетов и этапов. «Дой Мой» — политика обновления Вьетнама, политические и экономические реформы

Библиографический список

1. **Борозна, А. А.** Международные перевозки лесопродукции [Текст] : учеб. пособие / А. А. Борозна. — Санкт-Петербург, 2005.

2. Веб-сайт генерального управления статистики Вьетнама. — Режим доступа: www.gov.vn. — Загл. с экрана.

3. Веб-сайт журнала «Vneconomy». — Режим доступа: www.economy.com.vn. — Загл. с экрана.

4. **Салминен, Э. О.** Экспорт лесоматериалов [Текст] / Э. О. Салминен. — Санкт-Петербург, 2005.

5. **Нгуен Ван Лок** Потребность в МДФ во Вьетнаме [Текст] / Нгуен Ван Лок, Ле Чунг Хиеу, Нгуен Тхи Нян // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. (Вологда, 7—9 декабря 2010 г.). — Вологда, 2010.

6. Веб-сайт генерального управления лесного комплекса Вьетнама. — Режим доступа: www.mard.gov.vn. — Загл. с экрана.

УДК 630

Обеспечение рационального, полного и комплексного использования лесосырьевых ресурсов с целью повышения выхода конечной продукции является важнейшей экономической задачей всего хозяйственного механизма лесопромышленного комплекса Вьетнама. Для успешного решения данной задачи могут и должны быть использованы все имеющиеся экономические рычаги. Существенную роль призвана сыграть оценка эффективности использования лесосырьевых ресурсов на базе соответствующих объективных показателей. Между тем, в существующей в настоящее время системе показателей экономической эффективности предприятий лесного профиля отсутствуют показатели эффективности использования лесосырьевых ресурсов. В данной статье приводится система показателей эффективности использования лесосырьевых ресурсов, как для предприятий деревоперерабатывающего профиля, так и для лесозаготовительно-деревоперерабатывающего профиля лесопромышленного комплекса Вьетнама.

Нгуен Тхи Нян,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
nguyennhan@mail.ru

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОСЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ВЬЕТНАМА

Nguyen Thi Nhan,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

METHODS OF EFFICIENCY FOREST RESOURCES FORESTRY ENTERPRISES VIETNAM

Ensuring rational, comprehensive use of forest resources to enhance the yield of the final product is the most important economic objective of the entire economic mechanism of timber industry complex of Vietnam. For the successful solution of this task can and should be used all available economic leverage. A significant role to play estimation of efficiency of use of forest resources on the basis of appropriate and objective indicators. Meanwhile, the current system of indicators of economic efficiency of enterprises of forest profile lack of indicators of efficiency of use of forest resources. This article describes a system of indicators of efficiency of use of forest resources for the enterprises of the woodworking profile, and for timber and woodworking profile of a timber industry complex of Vietnam.

Как известно, обеспечение рационального, полного и комплексного использования лесосырьевых ресурсов с целью повышения выхода конечной продукции является важной экономической задачей всего хозяйственного механизма ЛПК Вьетнама. Для успешного решения данной задачи могут и должны быть использованы все имеющиеся экономические рычаги. Существенную роль призвана сыграть оценка эффективности использования лесосырьевых ресурсов на базе соответствующих объективных показателей. Между тем в существующей в настоящее время системе показателей экономической эффективности ЛПК Вьетнама отсутствуют показатели эффективности использования лесосы-

рьевых ресурсов. Оценка деятельности предприятий по имеющимся показателям дает в ряде случаев необъективное представление об эффективности использования лесосырьевых ресурсов и их рациональном использовании при получении конечной продукции.

Поскольку выпуск конечной продукции есть результат производительного использования всех ресурсов, то эффективность производства ЛПК может быть всесторонне оценена только с помощью системы показателей экономической эффективности. Все это вызывает необходимость совершенствовать существующую систему показателей эффективности использования ресурсов, добавив ее показателями отражающими эффективность использования лесосырьевых ресурсов с учетом особенностей и специфики производства ЛПК различного профиля. При этом показатели эффективности лесосырьевых ресурсов, как и другие показатели системы, определяются на основе единого методологического подхода — сопоставлением достигнутых результатов с производственными затратами.

Отношение результатов и затрат лесосырьевых ресурсов — это лишь принципиальная схема определения эффективности использования лесосырьевых ресурсов, поскольку «результаты» и «затраты» могут быть представлены разными показателями и разной их формой. Соответственно теоретически показатели эффективности использования лесосырьевых ресурсов могут быть по своей форме: натуральными, стоимостными и комбинированными (натурально-стоимостными).

Однако широкий ассортимент продукции ЛПК не позволяет оценивать его результаты в натуральном выражении. В связи с этим оценка эффективности использования лесосырьевых ресурсов ЛПК деревоперерабатывающего профиля может осуществляться только по стоимостным и комбинированным (натурально-стоимостным) показателям. Экономический смысл показателей эффективности состоит в определении величины съема продукции (готовой товарной, реализованной) или прибыли (от реализации товарной продукции, общей валовой, чистой) с 1 $м^3$ или 1 руб. объема переработанного на ЛПК древесного сырья. Приведенная система показателей применима для оценки эффективности использования древесного сырья ЛПК деревоперерабатывающего профиля при любых сочетаниях и масштабах их производства.

Для ЛПК лесозаготовительно-деревоперерабатывающего профиля необходима особая система показателей, отражающих эффективность использования лесосырьевых ресурсов всего производственного цикла; от лесозаготовок до производства конечной продукции деревопереработки. В связи с этим затраты лесосырьевых ресурсов целесообразно представить в виде нормативного запаса, отведенного в рубку лесосечного фонда, выступающего объектом хозяйственной деятельности в отличие от поставленной древесины в ЛПК деревоперерабатывающего профиля.

Исходя из этого, оценку эффективности использования лесосырьевых ресурсов ЛПК лесозаготовительно-деревоперерабатывающего профиля следует производить по комбинированным (натурально-стоимостным) показателям, экономический смысл которых состоит в определении величины съема продукции (готовой товарной конечной, реализованной конечной) или прибыли (от реали-

зации товарной конечной продукции, общей валовой, чистой) с 1 $м^3$ нормативного запаса, отведенного в рубку лесосечного фонда. Предлагаемые показатели позволяют экономически соединить интересы лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств по рациональному, полному и комплексному использованию сырья с целью увеличения выпуска конечной продукции.

Показатели эффективности использования лесосечного фонда могут быть дезагрегированы. В результате, их вычисление будет состоять из расчета трех составляющих величин и их последующего перемножения. Первая величина есть результат деления показателей продукции или прибыли на объем биомассы, поставленной на переработку внутри комплекса и реализованной в непереработанном виде за его пределы. Вторая — результат деления объема биомассы, поставленной на переработку и реализованной в непереработанном виде за пределы комплекса на фактически заготовленную биомассу в отведенном в рубку лесосечном фонде. Третья составляющая — соотношение объема фактически заготовленной биомассы к ее нормативному запасу в отведенном в рубку лесосечном фонде. Каждая из приведенных составляющих показывает вклад отдельных подразделений в эффективность использования лесосечного фонда ЛПК. Так, первая составляющая характеризует вклад деревоперерабатывающих производств и лесозаготовительных предприятий (в части производства и реализации круглых лесоматериалов за пределы ЛПК); вторая — вклад транспортного подразделения; третья составляющая — лесозаготовительных предприятий (в части комплекса лесосечных работ). Таким образом, указанные показатели создают основу организации эффективного управления, контроля и оценки на базе определения степени участия каждого подразделения ЛПК в достижении высоких конечных результатов.

Библиографический список

1. Концепция стратегии развития лесного комплекса Вьетнама на период 2006—2020 гг. Доклад премьер-министра Вьетнама от 05.02.2007 г.

2. **Петров, А. П.** Совершенствование методов оценки производственной деятельности лесозаготовительно-деревообрабатывающих объединений [Текст] / А. П. Петров, С. А. Мещеряков // ИВУЗ. Лесной журнал. — 1985. — № 4. — С. 108—111.

УДК 630

В статье рассматриваются проблемы, связанные с оценкой экологической ответственности Российских компаний, занятых в лесопромышленном комплексе при помощи системы экорейтинга.

С. Б. Некрашевич,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)

ПРОБЛЕМА ЭКОРЕЙТИНГА В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ

S. B. Necraschevich,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

ECOLOGY RATING SISTEM IN RUSSIAN FOREST COMPANIES

This article includes problems touch upon the questions about ecology responsibility of Russian forest companies. The author explains the role ecology rating system in that problem.

Поддержание высокого уровня экологической ответственности лесопользователей является одним из ключевых элементов цивилизованного бизнеса. Глубокую заинтересованность в развитии этой отрасли проявили ряд крупных международных организаций. Получение рейтинговой оценки дает возможность компании выйти на качественно новый уровень отношений с партнерами, инвесторами и потребителями, формируя благоприятный имидж в деловых кругах.

В настоящее время рейтинг экологической ответственности присваивается на основании национальной рейтинговой шкалы, однако уже ведется работа по признанию методики экорейтинга на международном уровне, что даст возможность российским компаниям, занятым в лесном комплексе, заявить о себе на мировом рынке.

Экорейтинг — это комплексная оценка уровня экологической ответственности компании, т. е. экологичности производства и системы лесообеспечения, экологического менеджмента компании и ее готовности к диалогу с общественностью.

Традиционный для европейского рынка продукт — экорейтинг — в России стал новинкой. Разработкой этого продукта стали заниматься специалисты рейтингового агентства «Эксперт РА». Им потребовалось пять месяцев на разработку и одобрение методики проведения экорейтинга. Попасть в рейтинговый список может любая компания, занятая в лесопромышленном комплексе, предоставившая запрашиваемую Агентством информацию. В зависимости от итоговой оценки проведенной экспертизы компанию могут отнести к одному из трех классов: «eco A» — высокий уровень ответственности, «eco B» — средний уровень ответственности, «eco C» — низкий уровень ответственности. В отдельных случаях, если компания отказывается от участия в проекте «Экорей-

тинги лесопромышленных компаний РФ», агентство оставляет за собой право присвоить экорейтинг на основании информации о компании, находящейся в открытом доступе. Рейтинговая оценка присваивается на основе анализа поступившей информации по следующим критериям: экологичность сырья и производства; экологический менеджмент; прозрачность деятельности компании в сфере охраны окружающей среды. В случае, если компания является холдингом, рейтинг присваивается только отдельным входящим в холдинг предприятиям за исключением случаев, когда функционирование холдинга предполагает исключительно тесную интеграцию отдельных предприятий. Процедура присвоения экорейтинга может занимать от одного до трех-четырех месяцев в зависимости от размера предприятия и степени готовности информации, необходимой для присвоения экорейтинга.

В России составление экологических рейтингов предприятий пока, как говорится, на правах младенца. Опыт в этой области только нарабатывается. Однако наша страна по одной из своих национальных традиций пытается идти собственным путем, но насколько он верный?

На этот вопрос ответить трудно. Государственное законодательное регулирование в этой сфере не предусмотрено, саморегулирование в бизнесе и в других сферах деятельности тоже только зарождается. Попытки перенести мировой опыт на национальную почву обычно приводили к тому, что фактические результаты сильно отличались от желаемых, и, к сожалению, не в лучшую сторону.

Что же мы имеем сегодня? Много вопросов вызывают методы получения информации некоторыми рейтинговыми агентствами. Например, в компанию приходят бумаги с предложением «поучаствовать в рейтинге». В них говорится: если предоставите данные, то мы вас правильно «посчитаем» — будете в «белом» списке, если нет, то окажетесь в «черном», а мы будем брать цифры в среднем по отрасли или какие-то еще. Это, конечно, беспредел. Компаниям останется только покорно ждать проявления симпатии или антипатии, полагаясь на благородство агентства. Не исключено, что при таких условиях какое-то из предприятий не устоит перед искушением «по-хорошему» договориться с единственным «арбитром». Единственным возможным средством борьбы с этим явлением остается лишь моральное порицание, поскольку других в арсенале у участников процесса нет. Нет ни закона, ни правовых последствий. Есть только результаты рейтинга и соответственно моральные и потенциальные экономические преимущества либо реальный ущерб репутации и упущенная экономическая выгода.

И что же главное? Любой рейтинг предполагает оценку конкретных аспектов деятельности предприятия для определения его состояния.

Методология ранжирования включает следующие важнейшие элементы: систему критериев, которая характеризует рассматриваемые аспекты, принципы обработки информации и балловые оценки, метод построения итоговой оценки, суммирование оценок и расчет средней, экспертное заключение и сумму экспертных оценок, форму представления результатов ранжирования, т.е. рейтинговую шкалу или топ-лист, наконец, массив и источники учитываемой первичной информации (специальные исследования, статистические материалы, собственные данные предприятия, информацию в открытой печати, сведе-

ния от экспертов и др.). К сожалению, в систему критериев оценки экологической составляющей деятельности предприятия не включается оценка экологической ответственности. Между тем «правильный» рейтинг должен не ранжировать компании по объему выбросов или сбросов, а давать качественные оценки их систем экологического менеджмента в целом, т. е. комплексно оценивать все предпринимаемые компаниями усилия и достигнутый эффект. При этом одним из главных критериев должна быть открытость компаний в плане составления экологической отчетности.

При составлении рейтинга нужно разграничить компании, имеющие сертификаты соответствия системы экологического менеджмента международным стандартам и не обладающие таковыми. Иначе экологически ответственные предприятия будут поставлены в равные условия с теми, которые не стремятся к совершенствованию в этой области. Такой подход — это своего рода оценка готовности предприятия соблюдать требования природоохранительного законодательства, нести дополнительные затраты на реализацию различных программ, проектов и мероприятий, направленных на улучшение экологической обстановки. Он позволит избавиться от случайных, предвзятых, в том числе субъективных, факторов в оценках экологических аспектов бизнеса и в то же время избежать негативных последствий. Поэтому можно уверенно сказать, что учет экологической ответственности сделает рейтинг более объективным.

При расчете экологических рейтингов недопустимо использовать конфиденциальную деловую информацию. Расчет необходимо производить на основании аналогичных данных, полученных от самих предприятий или по результатам независимого аудита с указанием источника информации.

Без согласия соответствующего предприятия нельзя исходить из сведений, полученных непонятными путями. При расчете нужно учитывать эффективность системы управления охраной окружающей среды, а также состояние окружающей природной среды в зоне деятельности компании. Если в ней находится несколько предприятий, то их влияние должно быть разделено в соответствии с масштабами воздействия. Результаты не следует выражать в баллах — это приводит к столкновению интересов предприятий, которые начинают за ними гоняться. Система представления результатов должна быть аналогична используемой при оценке кредитной надежности предприятия.

Система экологических рейтингов должна способствовать развитию предприятия, спросу и поставке именно той его продукции, которая вызывает меньшую нагрузку на окружающую среду, стимулируя тем самым ее непрерывное улучшение с помощью рыночных механизмов. Однако пока остается непроработанным самый важный вопрос: что даст самому предприятию высокое место в рейтинге экологической ответственности? Ответ таков: необходимо, чтобы полные сводки таких рейтингов направлялись в ведущие российские и зарубежные агентства, занимающиеся оценкой инвестиционной и финансовой привлекательности компаний, регионов и стран, а также в страховые компании на фондовой бирже. Они должны ориентировать операторов рынка при котировках ценных бумаг, определении индексов экономической активности компаний и предприятий, оценке эффективности работы менеджеров и т. д. Но их использование не должно необоснованно наносить ущерб оцениваемым предприятиям.

Нашим рейтинговым агентствам важно всегда помнить и руководствоваться известным принципом — «Не навреди».

Библиографический список

1. **Бабина, Ю. В.** Экологический менеджмент [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Бабина, Э. А. Варфоломеева. — Москва : ИД «Социальные отношения», Перспектива, 2002. — 207 с.

2. **Орлов, А. И.** Проблемы управления экологической безопасностью [Текст] : учеб. пособие / А. И. Орлов. — Москва, 2007.

3. **Алексеева, М. М.** Оценка экологических рисков при построении системы экологического менеджмента [Текст] / М. М. Алексеева, Е. В. Субботина // Межрегиональная конференция «Инструменты и механизмы повышения экологической эффективности и ресурсосберегающей деятельности: международные стандарты, региональный опыт». — Чебоксары, 2006.

4. **Муравых, А. И.** Управление экологической безопасностью [Текст] : учеб. пособие / А. И. Муравых. — Москва : Изд-во РАГС, 2006. — 288 с.

5. Экологически чистое производство: подходы, оценка, рекомендации [Текст] : учеб.-метод. пособие / М. Н. Игнатьева, Л. А. Молчанова [и др.]. — Екатеринбург : УФ ЦПРП, 2000. — 394 с.

6. **Kunreuther, H.** Science, Values and Risk [Text] / H. Kunreuther, P. Slovic // Challenges in Risk Assessment and Management. Thousand Oaks. — London, 1996. — P. 116—125.

УДК 630

В статье рассмотрены вопросы группировки затрат основного производства при сортиментной технологии лесозаготовок и группировки затрат на содержание и эксплуатацию лесных машин. Определен состав условно-переменных и условно-постоянных затрат на содержание и эксплуатацию лесных машин. Отмечены некоторые трудности при планировании затрат на топливо.

Е. И. Нефёдова,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)
alma-de-dios@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТА ЗАТРАТ НА СОДЕРЖАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

E. I. Nefedova,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

ORGANIZATION OF COST ACCOUNTING FOR CONTENT OF FOREST MACHINE

The paper deals with the main groups of costs of production with CTL harvesting technologies and grouping of costs for maintenance and operation of forest machines. The composition of the semi-variable and semi-fixed costs for maintenance and operation of forest machines. Been some difficulties in scheduling fuel costs.

В настоящее время ведется интенсивный поиск основных направлений развития лесопромышленного комплекса и преодоление различных кризисных ситуаций в его функционировании. Определяющим фактором значительного повышения эффективности лесозаготовок признается совершенствование технологии лесозаготовительного производства.

Эффективность работы лесозаготовительных предприятий во многом зависит от рациональности построения технологических процессов заготовки и транспортировки древесного сырья. Технологический процесс определяется, прежде всего, используемой техникой, технологией и местами выполнения лесозаготовительных работ.

Для лесозаготовок характерно использование разных комплектов систем машин и режимов их работы. Еще не так давно основной объем древесины заготавливался хлыстовой технологией, но с начала 2000-х годов широкое применение получила сортиментная технология.

Выбор оптимальных технологических процессов и комплектов систем машин и оборудования является, несомненно, сложной управленческой задачей со многими переменными. Например, в модели, предложенной Л. В. Щеголевой, используется большое количество финансовых и нефинансовых показателей [5]. Среди стоимостных переменных автором выбраны, в частности, затраты на перевозку лесоматериалов (руб./м^3), затраты на обслуживание системы машин летом и зимой (руб./м^3). Это говорит о том, что решение технической задачи

требует финансовой информации, которая формируется в системе бухгалтерского и управленческого учета.

Целью исследования было предложить рекомендации по организации бухгалтерского учета затрат на содержание и эксплуатацию лесозаготовительной техники. Для достижения цели были решены следующие задачи: (1) рассмотреть рекомендуемые статьи учета затрат основного производства в условиях применения сортиментной технологии лесозаготовок и (2) раскрыть состав расходов на содержание и эксплуатацию лесных машин.

Изменения технологии и организации лесозаготовительного производства обуславливают необходимость организации учета затрат на производство и выполнения расчета затрат в рамках отдельных видов лесосечных машин и их систем. Организациям предоставляют право самостоятельно выбирать и закреплять в учетной политике способы группировки затрат на производство [1]. По нашему мнению, в условиях применения сортиментной технологии лесозаготовок к счету «Основное производство» целесообразно открыть следующие калькуляционные статьи:

1. Плата за древесину, отпускаемую на корню;
2. Расходы на содержание и эксплуатацию лесозаготовительных машин;
3. Услуги лесовозного транспорта на вывозке древесины;
4. Расходы на содержание лесовозных дорог;
5. Прочие производственные расходы;
6. Общехозяйственные расходы.

Современные машинизированные системы лесосечных машин обеспечивают большие объемы заготовки древесины, но при этом требуют значительных эксплуатационных затрат. Следовательно, калькуляционная статья «Расходы на содержание и эксплуатацию лесозаготовительных машин» является существенной как по сумме, так и по удельному весу. Рассмотрим более подробно затраты, относимые на данную калькуляционную статью.

Для целей управленческого учета затраты на содержание лесосечных машин целесообразно группировать по признаку отношения к объему признаку, т. е. на условно-переменные и условно-постоянные. При такой группировке учетная информация более адекватно отражает поведение затрат, позволяет всесторонне анализировать и планировать соотношение объема производства, производительности труда, цены и себестоимости продукции. Состав условно-переменных и условно-постоянных затрат представлен в таблице.

В затраты на оплату труда включается любые начисления операторам лесных машин, надбавки, компенсационные выплаты, связанные с режимом работы и особыми условиями труда, премии и единовременные поощрительные начисления, предусмотренные трудовыми или коллективными договорами. К отчислениям на социальное страхование и обеспечение относятся страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование, в том числе отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний операторов лесозаготовительных машин. При применении сдельной системы оплаты труда данные затраты будут постоянными, а при применении сдельной системы — переменными.

Группировка затрат на содержание лесных машин
по отношению к объему производства

Условно-переменные затраты	Условно-постоянные затраты
Основная заработная плата операторов лесных машин	
➢ при применении сдельной системы оплаты труда	➢ при применении повременной системы оплаты труда
Дополнительная заработная плата операторов лесных машин	
Отчисления на социальное страхование и обеспечение	
➢ при применении сдельной системы оплаты труда	➢ при применении повременной системы оплаты труда
Горюче-смазочные материалы	Амортизация
Затраты на ремонт	Техническое обслуживание
	Затраты на аренду
	Затраты на страхование лесных машин

Расходы на топливо и горюче-смазочные материалы являются основной статьей затрат на эксплуатацию лесозаготовительных машин. Расход топлива планируется и учитывается по отдельным моделям машин в натуральном выражении на основании норм расхода на 1 машино-час. Каждая организация вправе самостоятельно определять нормы расхода топлива и смазочных материалов с учетом технологических особенностей производства. Нормы необходимы для обоснования расхода ГСМ на эксплуатацию и техническое обслуживание определенной техники, а также контроля над затратами топлива. Нормы расхода утверждаются приказом руководителя организации. Основанием для определения норм расхода топлива (бензина, дизтоплива) является величина, указанная в техническом паспорте или руководстве по эксплуатации лесозаготовительных машин [2]. Для определения обоснованных норм расхода топлива лесозаготовитель может обратиться в специализированную организацию, которая протестирует двигатель лесной машины и подготовит документы, подтверждающие расход топлива в разных условиях эксплуатации.

Первичными документами, подтверждающими расходование ГСМ, являются путевые листы, форма которых разрабатывается самой лесозаготовительной организацией и утверждается приказом руководителя.

Условия эксплуатации определяют динамику и степень изменения технического состояния лесных машин и механизмов являются, в т. ч. изнашивания, пластической деформации, коррозии, физико-химического и температурного изменения деталей. Надлежащая организация планирования и выполнения ремонтных работ и технического обслуживания позволяет снизить простои дорогостоящей техники, обеспечить ее долговечность и сохраняемость, а также запланировать расход необходимых ресурсов — запасных частей, денежных средств для оплаты работ и услуг сервисных центров и др. Как правило, ТО и ремонт машин на лесозаготовительных предприятиях осуществляется специальной технической службой отдела главного механика. Данный отдел обеспечивает поддержание лесных машин в исправном состоянии при обоснованных затратах труда и материалов [3]. В затраты на ремонт и ТО, выполненные технической службой, включаются:

- заработная плата работников, выполняющих данные виды работ, а также страховые взносы от оплаты труда;

- расходы на запасные части (включая пильные цепи и шины), смазочные материалы.

Для выполнения определенных ремонтных работ лесозаготовители обращаются в сервисные центры заводов-изготовителей данной техники. При этом возникают расходы на оплату выполненных работ и услуг в сумме, определенной договором и подтвержденной спецификацией, актом выполненных работ. Периодичность проведения различных видов ТО устанавливается организацией самостоятельно с учетом требований руководства по эксплуатации лесозаготовительных машин или технической документации.

Предприятие самостоятельно определяет период, в течение которого лесная машина служит для осуществления основного вида деятельности. Для целей начисления амортизации применяется срок полезного использования. Он устанавливается с учетом положений «Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы». Согласно [4], харвестеры и форвардеры можно отнести к четвертой амортизационной группе, т. е. имуществу со сроком полезного использования свыше 5 лет до 7 лет включительно. В большинстве случаев лесозаготовительные предприятия используют линейный метод начисления амортизации, при котором амортизационные отчисления за каждый месяц срока полезного использования являются постоянной величиной. Использование метода начисления пропорционально объему произведенной продукции (заготовленной древесины) позволит обеспечить списание первоначальной стоимости в зависимости от производительности лесной машины.

Если лесные машины используются лесозаготовителем на условиях договора аренды или лизинга (при учете объекта на балансе лизингодателя), то в составе условно-постоянных затрат учитываются арендные платежи. Переданные в аренду машины продолжают числиться на балансе арендодателя, поэтому обязанность по начислению амортизационных отчислений остается за ним.

Каждая лесозаготовительная организация вправе добровольно застраховать лесосечные машины на случай пожара или аварии. В таком случае в составе постоянных затрат будут учитываться страховые платежи.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы.

1. Для целей управленческого учета рекомендуем в учетной политике закрепить такой объект учета затрат, как лесозаготовительная машина, а затраты на ее содержание группировать на условно-переменные и условно-постоянные. К переменным затратам можно отнести затраты на оплату труда операторов лесных машин и страховые взносы (при использовании сдельной системы оплаты труда), на ГСМ, на ремонт основных средств. Постоянными затратами выступят амортизационные отчисления, затраты на техническое обслуживание, арендные платежи, страховая премия.

2. Каждой организации важно установить обоснованные нормы расхода топлива для конкретной лесозаготовительной машины. Основными факторами, влияющими на расход топлива, являются сезонность выполнения работ, модель лесозаготовительной машины, марка двигателя, год выпуска машины. Большое

значение имеет опыт оператора, однако данный фактор не учитывается при установлении нормы расходов.

3. Условием безотказной и долговечной работы является эффективная система внутреннего контроля над техническим состоянием лесозаготовительных машин и механизмов. Планирование ремонтных работ позволяет также управлять затратами на восстановление данных основных средств.

4. Управление затратами на амортизацию достигается путем установления срока полезного использования и выбора способа амортизации лесной машины.

Библиографический список

1. Методические рекомендации (инструкции) по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс] : утв. Министерством промышленности, науки и технологий РФ от 26.12.02 // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 25.10.2013).

2. **Курбангалеева, О. А.** Учет ГСМ [Текст] / О. А. Курбангалеева // Советник бухгалтера. — 2010. — № 4. — С. 12—13.

3. **Урюпин, А. И.** Совершенствование методов и моделей технической эксплуатации лесозаготовительных машин на основе оптимизации параметров управления состоянием элементов машины [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.21.01 / А. И. Урюпин. — Воронеж, 2007. — 177 с.

4. О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы [Электронный ресурс] : утв. Постановлением Правительства РФ от 01.01.02 № 1 // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 27.10.2013).

5. **Щеголева, Л. В.** Модели и методы оптимизации систем машин для сквозных процессов заготовки круглых материалов [Текст] : дис. … д-ра техн. наук : 05.21.01 / Л. В. Щеголева. — Петрозаводск, 2011. — 253 с.

УДК 630

В статье рассматривается метод дисконтированных денежных доходов, являющимся доходным подходом. Оценка стоимости лесного участка сопряжена с рядом сложностей. Формула Фаустманна позволяет произвести оценку стоимости лесного участка. Рассмотрен пример и установлена максимальная стоимость лесного участка при возрасте древостоя 33 года.

А. Ю. Орлов,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
anton.orlov14@gmail.com

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЛЕСНОГО УЧАСТКА

A. J. Orlov,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Sain-Petersburg)

ESTIMATION OF LAND EXPECTATION VALUE

In this paper is considered the method of discounted cash income, which is the income approach. Land expectation value is associated with a number of complications. Faustmann Rotation Model allows estimating the maximum of land expectation value. The example and determined the maximum value of the forest land at stand age of 33 years.

В мировой практике методика оценки стоимости лесных земель развита довольно хорошо, но сопряжена с рядом трудностей:

- длительный процесс выращивания лесных насаждений;
- запрет оборота лесного фонда Лесным кодексом РФ (купля — продажа, залог и пр.);
- сложность в выборе и обосновании ставки капитализации (лесного процента);
- отсутствием аналогичных лесных участков [2].

В разные годы ученые разных стран занимались оценкой стоимости лесных земель (Фаустманн, 1849), определением лесной рентой (Тунен, 1826), обоснованием внутренней нормой доходности лесных земель (Боулдинг, 1935). Определение оптимального возраста рубки является наиболее важной и сложной задачей лесного хозяйства (Пирс, 1967). Работы Фаустманна были переведены на английский язык лишь в 1968 г. и получили дальнейшее развитие в работах Самуэльсона (1976), который подтвердил, что максимизация стоимости лесной земли (LEV — land expectation value) является единственным верным методом для нахождения оптимального возраста рубки. С момента публикации научной статьи Самуэльсона подход по максимизации LEV оставил глубокое влияние в литературе по экономике лесного хозяйства [3].

Длительный период получения лесного дохода требует использования метода анализа дисконтированных денежных доходов, в основе которого лежит понятие ставки дисконта или сложного процента. Дисконтирование представляет собой приведение стоимости будущих доходов к настоящему времени, т. е.

их уменьшение на процентную ставку [1]. Настоящая стоимость лесного участка в каждый момент времени может быть определена по формуле:

$$V_0 = \frac{V_t}{(1+r)^t} = \frac{Q_t \cdot P_t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где V_0 — настоящая стоимость лесного участка, ден. ед.; V_t — будущая стоимость в t-м году, ден. ед.; r — ставка дисконтирования, %; Q_t — запас древостоя в t-м году, м^3; P_t — корневая стоимость в t-м году (лесная рента), ден. ед.; t — год.

Большую сложность представляет расчет ставки дисконтирования, зависящую от экономических факторов и ожидания инвесторов, осуществляющих вложения в лесные проекты. Из-за длительности процесса лесовыращивания результаты оценки имеют высокую чувствительность изменению ставки дисконта. При высоких ставках дисконтирования стоимость может быть близка к нулевому значению. В экономике развитых стран ставка дисконта обычно находится в диапазоне от 2 до 5 % в год.

Лесной доход формируется через определенные промежутки времени, который соответствует обороту рубки. Формула (1) будет выглядеть следующим образом:

$$V_L = \frac{V_t}{(1+r)^t} + \frac{V_t}{(1+r)^{2t}} + ... + \frac{V_t}{(1+r)^{rn}}, \quad (2)$$

где t — оборот рубки; V_t — стоимость запаса леса, получаемого через каждые t лет; P_t — корневая стоимость в t-м году (лесная рента), ден. ед.

Для расчета стоимости лесного участка, учитывающего затраты на лесовосстановление, уходом за лесом, охраной и защитой применяется формула Фаустманна, предложенная в 1849г. и не претерпевшая изменений:

$$LEV = \frac{Q_t \cdot P_t - C}{e^{rt} - 1} - C, \text{ или } V_L = \frac{V_t - C}{e^{rt} - 1} - C, \text{ или } V_L = \frac{V_t - Ce^{rt}}{e^{rt} - 1}, \quad (3)$$

где C — затраты на лесовосстановление, ден. ед. [4].

Рассмотрим пример и рассчитаем, в каком возрасте стоимость лесного участка будет максимальной. Например, известно, что затраты на лесовосстановление составляют 90 ден. ед./акр., ставка дисконта 6 %, а корневая стоимость составляет 0,058 ден. ед./bd.ft [8] [4].

Из таблицы видно, что максимальная стоимость лесного участка наблюдается в возрасте 33 года и составляет 130,64 ден. ед./акр [9].

Таким образом, формула Фаустманна дает понимание и возможность принятия лесоэкономического решения. При высоких затратах на ведение лесного хозяйства возраст рубки увеличивается, а высокая ставка дисконта, наоборот, уменьшает возраст рубки лесонасаждения. Недостатком формулы является то,

[8] Bd.ft — board foot. Досочный фут. Единица измерения объема древесины, соответствующая параллелепипеду с шириной и длиной в один фут и толщиной 1 дюйм. 1 фут = 30,48 см.; 1 дюйм = 2,54 см.

[9] Акр = 0,4га

что она применима лишь для одновозрастных монокультур, и сложность нахождения и обоснования ставки дисконта.

Расчет стоимости лесного участка и определения оптимального возраста рубки

Возраст	***P*(*t*) (ден. ед./bd.ft.)**	***Q*(*t*), (bd.ft.)**	***V*(*t*) (ден. ед./акр.)**	**LEV (*t*) (ден. ед./акр.)**
10	0,058	0	0	–199,47
11	0,058	0	0	–186,28
12	0,058	200	11,6	–164,35
13	0,058	700	40,6	–131,81
14	0,058	1300	75,4	–101,09
15	0,058	1900	110,2	–76,16
16	0,058	2600	150,8	–52,28
17	0,058	3300	191,4	–32,82
18	0,058	4100	237,8	–14,00
19	0,058	4900	284,2	1,31
20	0,058	5700	330,6	13,70
21	0,058	6500	377	23,64
22	0,058	7500	435	35,76
23	0,058	8400	487,2	43,52
24	0,058	9500	551	53,14
25	0,058	10700	620,6	62,40
26	0,058	12000	696	71,22
27	0,058	13400	777,2	79,55
28	0,058	15100	875,8	90,00
29	0,058	17100	991,8	101,98
30	0,058	19200	1113,6	112,71
31	0,058	21400	1241,2	122,25
32	0,058	23500	1363	128,69
33	0,058	25300	1467,4	130,64
34	0,058	26600	1542,8	127,14
35	0,058	27500	1595	120,01
36	0,058	28200	1635,6	111,48
37	0,058	28700	1664,6	101,85
38	0,058	29100	1687,8	92,05
39	0,058	29300	1699,4	81,56
40	0,058	29300	1699,4	70,57
41	0,058	29400	1705,2	60,89
42	0,058	29500	1711	51,84
43	0,058	29500	1711	42,90
44	0,058	29500	1711	34,57
45	0,058	29500	1711	26,79

Библиографический список

1. **Медведева, О. Е.** Оценка стоимости лесных земель. Вопросы оценки [Текст] / О. Е. Медведева. — Москва, 2003. — № 2. — С. 2—8.

2. **Петров, В. Н.** Подходы к экономической оценке лесных участков [Текст] / В. Н. Петров // Известия СПбГЛТА. — Санкт-Петербург : 2012. — № 198. — С. 249—260.

3. **Amacher, Gregory S.** Economics of forest resources. Massachusetts Institute of Technology [Text] / Gregory S. Amacher. — 2009. — S. 397.

4. **Chang, S. J.** Pressler's indicator rate formula as a guide for forest management [Text] / S. J.Chang, P. Deegen // Journal of Forest Economics. — 2011:17. — P. 258—266.

УДК 630

В статье рассмотрены причины выделения экологического учета в бухгалтерском учете. Рассмотрены мнения разных авторов по вопросам определения экологического учета, цели экологического учета и его предмета.

В. С. Сенькина,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)
valentinka2712@mail.ru

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕТА

V. S. Senkina,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL ACCOUNTING

The article deals with the reasons for allocation of environmental accounting in accounting. The opinions of various authors on the definition of environmental accounting, environmental accounting purposes, and its subject matter.

В течение продолжительного времени учет не воспринимался в качестве функции управления природоохранной деятельностью. Если происходил резкий рост расходов и обязательств предприятий в связи с увеличением воздействия на окружающую среду, это обособленно не отражалось в финансовых отчетах.

С 70-х гг. прошлого века уделяется важное внимание экологическим аспектам деятельности организации. Экологический учет стал новой подсистемой бухгалтерского учета, так как анализ и контроль над эффективностью природоохранной деятельности невозможны без учета. Усиление роли экологического учета объясняется расширением круга пользователей его данных, поэтому выбранная тема актуальна.

Попытки отразить экологические параметры в системе учета и отчетности предприятий стали предприниматься в 70-е гг. XX в., однако особое внимание к учету этих показателей и управлению ими относится к периоду начала 90-х гг. прошлого века.

В 1976 г. в Канаде была одна из первых попыток создать расширенную систему экологического учета, эта инициатива получила название «Система воздействия — отклик». Затем во Франции была разработана система учета природного наследия, включающая три группы счетов:

– счета элементов, которые являются расширенными балансами «вещество-энергия», одновременно включающие природные и показывающие человеческую деятельность компоненты;

– счета экосистем описывают биологическое разнообразие территории в зависимости от интенсивности;

– счета агентов предназначены для организации информации: о влиянии на функционирование природной среды изъятия природных ресурсов, освоения

территорий, о влиянии выбросов загрязняющих веществ и производства отходов на природоохранную деятельность и величину природных активов [1].

В России первые шаги в области экологического учета были приняты в 1990 г. на семинаре по экологическому учету и аудиту.

В 1991 г. Межправительственная рабочая группа экспертов по международным стандартам учета и отчетности разработало первое руководство для бухгалтеров по отражению в финансовых отчетах воздействия хозяйственной деятельности предприятия на окружающую среду. Причиной создания специальной группы послужила обеспокоенность тем, что бухгалтерское сообщество оставалось в стороне от обсуждения вопросов, связанных с охраной окружающей среды, и их роли в управлении природоохранной деятельностью. В конце 1990-х гг. вопросами учета результатов экологической деятельности уделяли внимание и другие международные и национальные организации.

Можно назвать следующие причины выделения в бухгалтерском учете подсистемы экологического учета:

– выделение экологических показателей позволит пользователям отчетности различного уровня принять решения о будущем развитии данного предприятия;

– экологические счета позволять оценить влияние природоохранной деятельности на финансовое состояние предприятия;

– отражение экологических факторов в значительной степени облегчит работу аудиторов.

В России экологический учет находится на этапе становления, однако менеджмент крупных отечественных организаций, особенно с иностранными инвестициями, понимает важность представления информация по экологическим обязательствам. Информация об экологической деятельности может быть составной частью финансовой и нефинансовой отчетности и представлена в количественном и в стоимостном выражении [2]. В России еще нет нормативных актов, регулирующих учет природоохранной деятельности, но это не мешает ученым и практикам заниматься вопросами экологического учета.

В европейских странах занимаются проблемами экологическим учетом более 30 лет, но единая терминология в этой профессиональной области еще сложилась. Например, в зарубежной литературе можно встретить такое определение экологического учета: совокупность методов внутреннего управленческого учета, финансового учета для целей внешней отчетности, а также для анализа затрат и результатов фактической производительности. А вот в отечественной литературе многие ученые ассоциируют экологический учет с учетом природоохранной деятельностью. Так, С. М. Шапигузов и Л. З. Шнейдман считают, что в целом система учета природоохранной деятельности организации должна включать в себя четыре основные составляющие: учет природоохранных расходов, учет экологических обязательств, отчетность о природоохранной деятельности и аудит соответствующей информации [цит. из 3].

Для Е. В. Ильичевой экологический учет — это система сбора, регистрации и обобщения информации, которая обеспечит возможность выявления, оценки, планирования и прогнозирования, контроля и анализа экологических затрат и экологических обязательств. Далее автор продолжает, что данные эко-

логического учета могут использоваться для выявления, организации, регулирования и представления данных и информации о состоянии окружающей среды в натуральных и стоимостных показателях [1].

Мы согласны с мнением исследователей, что экологический учет определяется как самостоятельное направление бухгалтерского учета хозяйственного субъекта, которое обеспечит заинтересованных пользователей соответствующей экологической информацией.

Российский ученый Л. В. Чхутиашвили определяет экологический учет как процесс отражения в системе бухгалтерского учета природоохранных затрат и обязательств организаций, а также социоэколого-экономических результатов деятельности хозяйствующих субъектов с целью управления бизнесом и достижения оптимальной эколого-экономической ниши на рынке товаров и услуг [2]. Е. М. Алигаджиева считает, что экологический учет в самом общем виде можно представить учетной системой, предназначенной для формирования учетных показателей, характеризующих экологическую деятельность, а также обособления сумм ассигнований на ее функционирование [4].

Таким образом, экологический учет определяется как самостоятельное направление бухгалтерского учета хозяйственного субъекта, которое обеспечит заинтересованных пользователей соответствующей экологической информацией. По нашему мнению, наиболее полно содержание экологического учета раскрыла Е. В. Ильичева, так как предложенное автором определение не только раскрывает структуру учетной подсистемы, но связывает экологический учет с экономическим и экологическим потенциалом предприятия.

В литературе можно встретить и более широкое понимание экологического учета — это учет затрат, обязательств по природоохранной деятельности, а также учет природных ресурсов. Поэтому можно сделать вывод, что экологический учет может включать в себя свои подсистемы или основные направления. Например:

– учет платы за загрязнение окружающей среды (в пределах лимитов и сверх лимитов) из-за всех видов отрицательного воздействия;

– учет экологических обязательств, являющихся следствием действий в прошлом, настоящем или будущем.

Не существует единого определения экологического учета, поэтому существует разное понимание целей экологического учета. Например, О. С. Кожухова считает, что цель заключается в создании показателей, с помощью которых можно полностью дать оценку сущности и содержанию природоохранной деятельности и выявить влияние экономико-экологических процессов на предприятие [3]. По мнению Е. В. Ильичевой, целью экологического учета является координация экологической и экономической составляющих бизнеса, обозначение возможных рисков и затруднений, определение путей их преодоления [1]. С точки зрения С. Титовой, цель — предоставление пользователям объективной информации, интегрированной в бухгалтерскую (финансовую) отчетность компаний [5].

Приведенные точки зрения на цель экологического учета позволяют не только увидеть их разницу, но и выделить нечто общее. Каждый из ученых отме-

тил подготовку и донесение информации о результатах экологической деятельности в виде экологического отчета до внутренних и внешних пользователей. По нашему мнению, наиболее полно и точно формулирует цель экологического учета О. С. Кожухова, так как говорит о создании показателей, при помощи которых будет производиться измерение и оценка природоохранной деятельности.

О предмете экологического учета говорится в работе И. В. Ильичевой. Автор рассматривает его как совокупность процессов хозяйственной деятельности, отражаемых в системе обобщения учетной информации для дальнейшей интерпретации и оценки [1].

По результатам проведенного исследования нами сделан вывод, что в экологическом учете факты хозяйственной деятельности рассматриваются и оцениваются с позиции степени воздействия предприятия на окружающую среду. Важными показателями экологического учета являются экологические затраты и расходы.

Экологический учет является самостоятельным направлением бухгалтерского учета и его введение позволит стимулировать практическую природоохранную деятельность. Предприятия, которые уделяют внимание экологической деятельности, более конкурентоспособны, так как могут показать, почему предпочтительнее их товары и услуги с экологической точки зрения.

Современная экономика, по нашему мнению, не может обойтись без экологического учета, так как он может дать более полную информацию о состоянии и результатах природного капитала, а также измерить и оценить изменение природного капитала во времени в результате взаимного воздействия экономической субъектов и окружающей среды.

Библиографический список

1. **Ильичева, Е. В.** Экологический учет в условиях реализации политики экологической сбалансированности [Текст] : дис. … канд. экон. наук : 08.00.12 / Е. В. Ильичева ; Орлов. гос. техн. ун-т. — Орел, 2010. — 290 с.

2. **Чхутиашвили, Л. В.** Разработка и совершенствование направления и принципов экологического учета [Электронный ресурс] / Л. В. Чхутиашвили // Институт профессиональных бухгалтеров московского региона: Вестник бухгалтера Московского региона. — 2012. — № 3. — Режим доступа: http://www.ipbmr.ru/?page=vestnik_2012_3_chhutiashvili. — (Дата обращения: 25.10.2013).

3. **Кожухова, О. С.** Экологический учет и экологический контроллинг: взаимосвязь и интеграция [Электронный ресурс] / О. С. Кожухова // Управление экономическими системами : Электронный научный журнал. — 2012. — № 3. — Режим доступа: http://www.uecs.ru/uecs-39-392012/item/1165-2012-03-26-11-23-42. — (Дата обращения: 22.10.2013).

4. **Алигджиева, Е. М.** Постановка социального учет [Электронный ресурс] / Е. М. Алигаджиева // Экономический анализ: теория и практика. — 2008. —№ 21. — Режим доступа: http://www.lawmix.ru/bux/38427. — (Дата обращения: 27.10.2013).

5. **Титова, С.** Бухгалтерия и экология в одном флаконе [Электронный ресурс] / С. Титова // Еженедельник «Экономика и жизнь». — 2011. — № 28. — Режим доступа: http://www.akdi.ru/scripts/articles/smotri.php?z=3599. (Дата обращения: 25.10.2013).

УДК 630

В статье анализируется развитие лесного комплекса Северо-Западного Федерального округа. Были рассмотрены показатели динамики распределения организаций по отраслям, использование расчетной лесосеки, среднесписочная численность работников. По результатам работы выявлена тенденция снижения всех показателей. Сделаны выводы о важности проблем ЛПК в округе и необходимости изменений.

С. М. Станкович [1], **Арто Корхонен** [2], **Микко Сирвио** [2],
[1] Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург);
[2] Университет прикладных наук Карелия
s.stankovich@mail.ru

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА СЗФО РФ

S. M. Stankovich [1], **Arto Korhonen** [2], **Mikko Sirvio** [2],
[1] St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg);
[2] Karelia University of Applied Science

THE ANALYSIS OF DEVELOPMENT FOREST SECTOR OF THE NORTH-WEST DISTRICT

The development of the forest sector of the North-West District is analyzed. All considered figures show declining tendency. Solving problems in the forest industry complex is a priority task, which largely depends the economic future of the region.

Северо-Западный федеральный округ занимает выгодное географическое расположение, гранича с Финляндией, Норвегией, Польшей, Эстонией, Латвией, Литвой, Белоруссией, имея выход к Балтийскому, Баренцеву, Белому и Карскому морям. Общая площадь земель лесного фонда округа и земель иных категорий, на которых расположены леса по состоянию на 1.01.2011 г. составила 85 710,9 тыс. га, что составляет 50 % лесных ресурсов Европейской части России. Общий запас основных лесообразующих пород 9 996,6 млн куб. м. Большую часть лесопокрытой территории занимают хвойные породы — 7 155,1 млн куб. м, особенно преобладающие в Архангельской области, республиках Карелия и Коми.

Лесной комплекс Северо-Западного Федерального округа представлен предприятиями, занимающимися лесным хозяйством, лесозаготовками, деревообработкой, целлюлозно-бумажной промышленностью. Лесная отрасль является одной из важнейших в округе, удельный вес ЛПК в общем объеме промышленного производства составляет 13 %, в ряде регионов этот процент доходит до 40. В СЗФО производится почти 1/3 российского объема лесозаготовок, более 60 % бумаги и 50 % картона [1].

Нами была проанализирована динамика распределения компаний по отраслям лесного сектора. Графики построены на основе данных Федерального статистического органа по СЗФО.

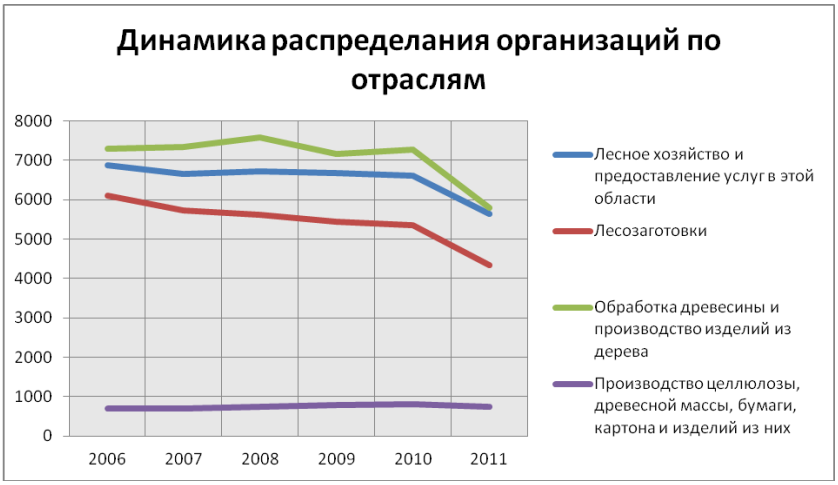


Рис. 1. Динамика распределения организаций по отраслям в СЗФО за период 2006—2011 гг.



Рис. 2. Динамика организаций, занимающихся лесным хозяйством в СЗФО за период 2006—2011 гг.



Рис. 3. Динамика компаний лесозаготовителей в СЗФО за период 2006—2011 гг.

Основной деятельностью большинства компаний округа является деревообработка и производство изделий из древесины, это связано как с наличием существенного запаса сырья в регионе, так и с выгодным географическим положени-

ем, которое помогает быстро реализовать продукцию за границу и местному потребителю. В период 2006—2010 гг. наблюдались незначительные изменения во всех отраслях, кроме ЦБП, показавшего стабильный рост за те же годы, и резкое снижение показателей в 2011 г. Причинами являются последствия кризиса 2006—2007 гг., отток инвестиций и спроса как последствие, а также изменения в лесном законодательстве 2006 г.



Рис. 4. Динамика предприятий, осуществляющих обработку древесины в СЗФО за период 2006—2011 гг.



Рис. 5. Динамика целлюлозно-бумажных предприятий в СЗФО за период 2006—2011 гг.

Расчетная лесосека в СЗФО составляет 112,7 млн куб. м в год по состоянию на 01.01.2011 г. Она используется в среднем на 40 %, что больше среднего показателя по России, равного 25 %.Однако использование расчетной лесосеки по регионам отличается, к примеру, в Республике Коми осваивают всего четверть лесосеки, в то время как в Ленинградской области этот показатель составляет в среднем 70 %. Слабое использование расчетной лесосеки связано в основном с некорректным расчетом лесосеки. В расчеты зачастую включают участки с низким качеством древесины или малым ее запасом. Также не учитывается сезонная доступность некоторых участков леса, а так же площади, утерянные в результате пожаров. Другой немаловажной проблемой для лесозаготовителей является экономическая невыгодность — затраты на строительство дорог, стоимость транспортировки древесины, изменчивость рыночного спроса.



Рис. 6. Использование расчетной лесосеки в СЗФО РФ за период 2005—2010 гг.

Среднесписочная численность работников лесного комплекса по состоянию на 1.01.2010 составила 201,4 тыс. чел., что 1,5 % от общего числа населения СЗФО РФ. В ЛПК продолжает прослеживаться отток рабочей силы по всем отраслям. Одними из основных причин являются: традиционно низкий уровень заработной платы, особенно у лесозаготовителей; преобладание работников пенсионного и предпенсионного возраста; реструктуризация с целью укрупнения компаний.

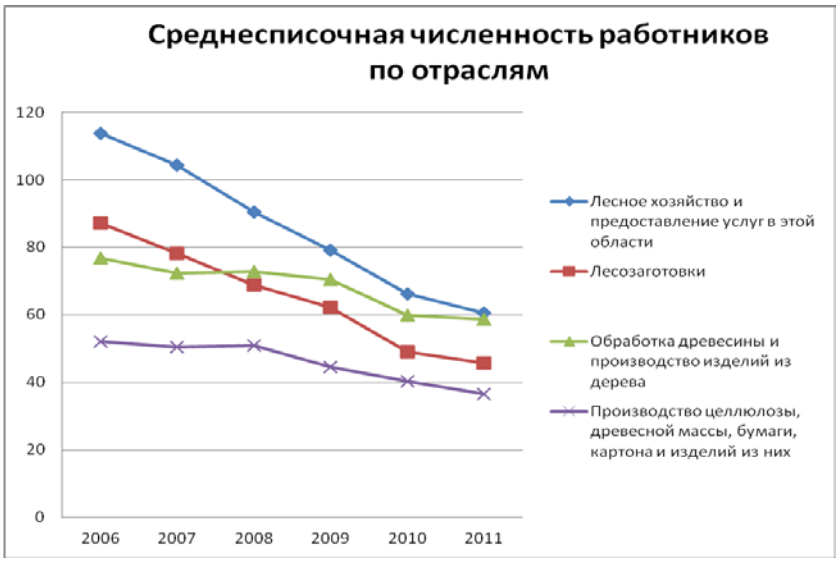


Рис. 7. Среднесписочная численность работников по отраслям за период 2006—2011 гг.

На основе анализа развития лесного сектора в СЗФО РФ, проведенного по ограниченному кругу показателей можно сделать выводы о том, что такие основные показатели развития лесного сектора СЗФО РФ, как количество предприятий, осуществляющих свою деятельность в лесном секторе, и количество работающих, снижаются, что является негативной тенденцией. Можно сделать вывод о недостаточной инвестиционной привлекательности лесного сектора СЗФО РФ.

Лесной сектор СЗФО РФ очень остро реагирует на изменения в экономике и законодательстве. В Северо-Западном Федеральном округе сосредоточены внушительные запасы сырья, существуют все условия для создания инфраструктуры, предприятий по переработке древесных материалов, успешного рынка внутренних и внешних продаж. Во многом будущая экономическая ситуация региона зависит

от того, насколько удачно будет реализован лесной потенциал Севера-Запада. Подводя итоги, можно сделать выводы о существенной недооценке потенциала ЛПК, важности ее проблем и необходимости корректировки политики в лесной сфере.

Библиографический список

1. **Шегельман, И. Р.** О проблемах российского ЛПК [Текст] / И. Р. Шегельман, Ю. В. Смирнов // Лесной вестник. — 2011. — № 97.

2. URL: www.petrostat.gks.ru.

УДК 630

В статье рассмотрена структура заработной платы в Японской компании и в России. Определены ее постоянные и переменные части. Отмечено отсутствие отражения таких выплат в российской системе оплаты труда, как «выплаты за вклад человеческого капитала».

Е. П. Храбрецова,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)
deva.22.09@list.ru

ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ

E. P. Khrabretcova,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

WAGES AS A TOOL OF HUMAN CAPITAL

The paper examines the structure of wages in the Japanese company and in Russia. Identified its fixed and variable parts. Noted the absence of reflection of such payments in the Russian system of remuneration, as «payment for the contribution of human capital».

С начала 2000-х гг. социальные аспекты деятельности организации приобрели особую значимость. Показатели, характеризующие управление человеческим капиталом организации, находятся в центре внимания инвесторов и других заинтересованных сторон. Критериями для оценки управления человеческим капиталом компании выступают [5]:

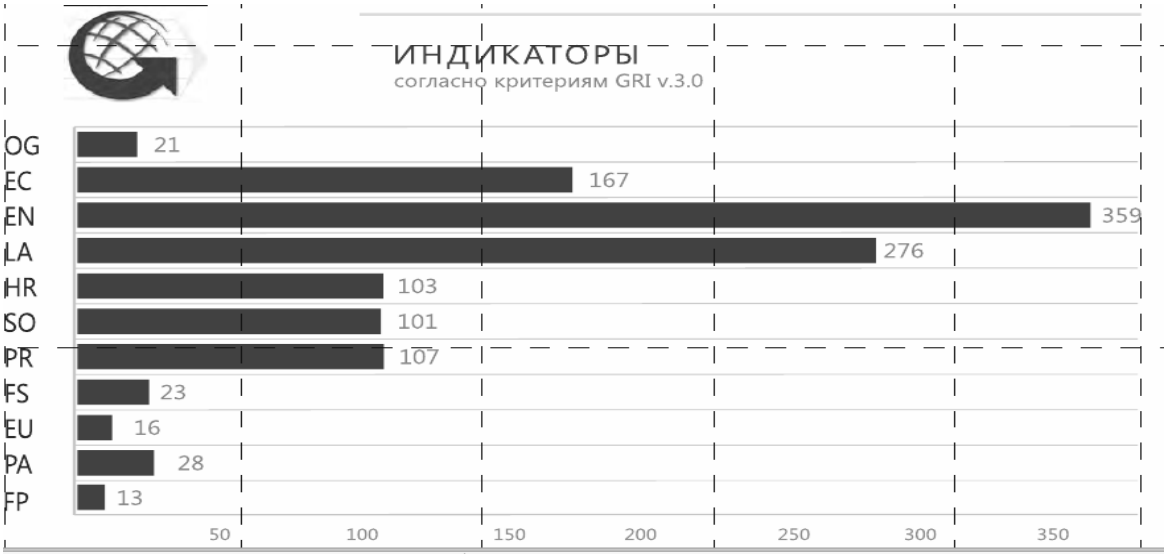
- соблюдение прав сотрудников;
- участие сотрудников в процессе принятия управленческих решений;
- обучение и развитие сотрудников;
- продвижение сотрудников по карьерной лестнице;
- мотивация сотрудников;
- охрана труда;
- управление рабочим временем;
- др.

Показатели, характеризующие социальную деятельность организации, в т. ч. использование человеческого капитала, раскрываются в нефинансовой отчетности об устойчивом развитии. Анализ данной отчетности за 2012 год по предприятиям ОАО АНК «Башнефть», ОАО «Санкт-Петербургский научно исследовательский и проектно-конструкторский институт «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ», «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд» показал, что управление человеческим капиталом раскрывается посредством политики корпоративного управления в разделе «Учет интересов и ответственное взаимодействие с заинтересованными сторонами».

В каталоге нефинансовой отчетности портала CSRJOURNAL размещено 73 нефинансовых отчета за 2012 г. компаний из разных стран СНГ, преимуще-

ственно из России, Украины и Белоруссии. Рисунок содержит результаты данные российских компаний, представивших данную отчетность. По оси *Y* расположены группы показателей — индикаторов согласно критериям Глобальной инициативы по отчетности (GRI), а по оси *X* — инвестиции в экономическую, социальную и экологическую деятельность, результаты которой оцениваются при помощи индикаторов, в млн руб.

В нефинансовой отчетности, составленной по стандарту GRI, показатели в области человеческого капитала (LA) имеют доминирующе положение. Данное обстоятельство свидетельствует о том, человеческий капитал становится фактором, определяющим устойчивое развитие и экономический рост предприятия. За счет такого ресурса, как человеческий капитал, достигаются конкурентные преимущества организационно-экономических систем.



Показатели, включаемые в нефинансовую отчетность [4]

Что же следует понимать под термином «человеческий капитал»? Сегодня существует много трактовок данного понятия. Наиболее полным, по мнению Н. А. Матушкиной [1], является понятие, данное А.С. Дятловым, который понимает под человеческим капиталом сформированный в результате инвестиций и накопленный человеком определенный запас знаний, здоровья, навыков, способностей, мотиваций, которые целесообразно используются в той или иной сфере общественного воспроизводства, содействуют росту производительности труда и тем самым влияют на рост доходов (заработков).

Из приведенной трактовки человеческого капитала следует, что заработная плата является своеобразной платой за вложение в производство такого экономического фактора как человеческий капитал. В своей работе Чу Яньхун отмечает, что система оплаты труда является действенным способом стимулирования и мотивации человека к труду, она создает чувство уверенности и защищенности.

Учитывая степень значимости человеческого капитала в жизни предприятия и степени влияния на человека заработной платы, можно придти к выводу о том, что и в системе оплаты труда способы использования человеческого капитала должны найти свое отражение. Работника следует вознаграждать не только за

труд, но и за его интеллектуальные способности. Чу Яньхун следующим образом раскрывает структуру японской системы оплаты труда (табл. 1, 2).

Таблица 1. Структура системы оплаты труда в Японии [по материалам 2]

<table>
<tr><th rowspan="3">Месячная зарплата (100*)</th><th rowspan="3">Плановый оклад (70*)</th><th rowspan="3">Основная ставка (80*)</th><th>По возрасту</th></tr>
<tr><th>По стажу</th></tr>
<tr><th>По категориям</th></tr>
<tr><td colspan="4">+</td></tr>
<tr><td colspan="3">Бонусы (200—800*)
Предпринимательский капитал</td><td>Летний бонус (100—300*)
Бонус на конец года (100—300*)</td></tr>
<tr><td>Выходное пособие</td><td colspan="3">Выходное пособие = Основная ставка Ч
Долевой коэффициент, определяемый в зависимости от стажа Ч
Коэффициент определяемый причиной выхода</td></tr>
</table>

Таблица 2. Структура оплаты труда с учетом персональных вложений человеческого капитала в Японии [по материалам 2]

<table>
<tr><td rowspan="8">Плановые надбавки (70*)</td><td colspan="2">По категориям персонала</td></tr>
<tr><td>Премия за хорошие результаты</td><td>Надбавка за должность</td></tr>
<tr><td>Надбавка за совмещение обязанностей или выполнение особых (дополнительных) заданий</td><td>Надбавка за работу в опасных условиях</td></tr>
<tr><td colspan="2">Пособие по категории навыков</td></tr>
<tr><td>Жизненные пособия</td><td>По содержанию семьи, обеспечению жильем, за работу в районе с холодным климатом</td></tr>
<tr><td>Премии за квалификацию</td><td>Государственные, частные (культура, знания)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Пособия для регулирования (мотивации)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Прочие</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Дополнительный вклад в человеческий капитал (7*)</td><td colspan="2">Оплата работ в выходные дни</td></tr>
<tr><td colspan="2">Оплата за выполнение временной работы</td></tr>
<tr><td colspan="2">Пособие на роды, свадьбу и похороны</td></tr>
<tr><td colspan="2">Оплата сверхурочных работ</td></tr>
</table>

* Цифры в скобках показывают процент от заработной платы

В России заработную плату формируют следующие выплаты (согласно 3):

– заработная плата, начисляемая за фактически отработанное время, или фактически выполненную работу по тарифным ставкам, должностным окладам Согласно принципам, определенным в ст. 129 и 132 ТК РФ, заработная плата каждого работника должна зависеть от его квалификации, сложности выполняемой работы, количества и качества затраченного труда. Также ст. 149 ТК РФ установлен порядок оплаты труда в условиях, отклоняющихся от нормальных. К таким условиям относятся: выполнение работ различной квалификации, совмещение профессий (должностей), сверхурочная работа, работа в ночное время, работа в выходные и нерабочие праздничные дни и выполнении работ в других условиях, отклоняющихся от нормальных;

– лицам, работающим вахтовым методом, предусмотрена надбавка за вахтовый метод работы. Согласно ст. 302 ТК РФ, за каждый календарный день пребывания в местах производства работ в период вахты, а также за фактические дни нахождения в пути от места нахождения работодателя (пункта сбора) до места выполнения работы и обратно;

– лицам, работающим в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, оплата труда осуществляется с применением районных коэффициентов и процентных надбавок к заработной плате (315 ТК РФ);

– выплаты за непроработанное время, подлежащее оплате согласно законодательству по труду.

В заработную плату могут входить компенсационные и стимулирующие выплаты, не связанные с оплатой за фактически отработанное время или фактически выполненную работу. К компенсационным выплатам могут быть отнесены «доплаты и надбавки компенсационного характера, в том числе за работу в особых климатических условиях и на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению». Кроме того, ТК РФ предусмотрена повышенная оплата труда лицам, работающим вахтовым методом, и лицам, работающим в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, путем введения в состав заработной платы соответствующих выплат.

Что касается стимулирующих выплат, то в соответствии со ст. 129 ТК РФ к стимулирующим выплатам относятся доплаты и надбавки стимулирующего характера, премии и иные поощрительные выплаты. А на основании положений ст. 22, 57, 129, 191 ТК РФ премии, доплаты и надбавки являются также и поощрительными выплатами.

Проанализировав составные части фонда заработной платы в Японии и России, можно сделать вывод о том, что в системах оплаты труда двух стран присутствует как постоянная, так и переменная части. На наш взгляд, существенное отличие заключается в том, что в современных системах оплаты труда в России не находят отражения выплаты за вложенный человеческий капитал. Данные выплаты не запрещены отечественным трудовым законодательством, но чтобы сделать их законными, работодателям необходимо разработать локальные нормативные акты. Например, закрепить в коллективном договоре такие виды стимулирующих выплат, как «выплаты за вклад человеческого капитала», указать размер данной доплаты. Вместе с тем, нельзя не отметить, что оценка вклада человеческого капитала является сложной задачей, т. к. требуется определить индикаторы (показатели) и способ их измерения.

Библиографический список

1. **Матушкина, Н. А.** Инвестиции в человеческий капитал промышленных предприятий России [Текст] : дис. … канд. экон. наук : 08.00.05 / Н. А. Матушкина. — Москва : Академия труда и социальных отношений, 2009. — 173 с.

2. **Чу Яньхун.** Управление человеческим капиталом китайского предприятия в условиях развивающегося рынка труда [Текст] : дис. … канд. экон. наук : 22.00.08 / Чу Яньхун. — Москва : Моск. гос. технол. ун-т «Станкин», 2012. — 280 с.

3. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : от 30.12.2001 № 197 ФЗ: (ред. от23.07.2013 № 204 ФЗ) // СПС КонсультантПлюс: Законодательство. — (Дата обращения: 04.11.2013).

4. **Бондаренко, С.** Нефинансовая отчетность [Электронный ресурс] / С. Бондаренко // Устойчивый бизнес. — 2013. — № 3. — Режим доступа: http:// http://issuu.com/csrjournal/docs/sb-3-zhurnal_2013. — (Дата обращения: 11.11.2013).

5. Фондовые рынки в контексте устойчивого развития [Электронный ресурс] // «Эрнст энд Янг (СНГ) Б. В.» — Режим доступа: http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Capital-Markets-Sustainability RU/$FILE/Capital-Markets-Sustainability-RU.pdf. — (Дата обращения 15.11.2013).

СЕКЦИЯ «УПРАВЛЯЮЩИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ»

УДК 630

В статье предлагается возможная структура автоматизированной системы управления техническими средствами оранжереи (АСУТСО) ботанического сада Санкт-петербургского государственного лесотехнического университета, реализованной на единой электронной платформе.

Т. А. Волков, **А. М. Заяц**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
scuzzy85@gmail.com, zamfta@yandex.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОРАНЖЕРЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ГЛТУ НА ЕДИНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛАТФОРМЕ

T. A. Volkov, **A. M. Zayts**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

AUTOMATION OF SPBFTU BOTANICAL GARDEN'S GREENHOUSE IN A SINGLE ELECTRONIC PLATFORM

The article proposes a possible structure of the Automated Greenhouse Environmental Control System (AGECS), which was realized on a single electronic platform and used for automation of the St. Petersburg State Forestry University Greenhouse.

В лесном хозяйстве существуют объекты и процессы, для управления которыми требуется контролировать множество параметров и своевременно реагировать на события при изменении значений этих параметров.

В настоящей работе рассматривается возможная структура автоматизированной системы управления техническими средствами оранжереи (АСУТСО) ботанического сада Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета, реализованная на единой электронной платформе.

Особенностью этого объекта является то, что оранжерея Ботанического сада является не только природоохранным учреждением, но и учебно-исследовательской площадкой используемой в образовательном процессе ЛТУ. В настоящее время эффективное ведение учебной и научной деятельности невозможно без использования современных технологий реализуемых в аппаратно-программной среде.

С этой целью в рассматриваемом проекте предусмотрен электронный доступ студентов к БД и основным компонентам АСУТСО в ходе лабораторных (практических) занятий и при проведении исследований. Для этого предлагается интегрировать (связать) реальные процессы и управляющие воздействия в АСУТСО с образовательным пространством на единой платформе.

Возможная концептуальная модель такой интеграции представлена на рис. 1. Здесь все средства автоматизации оранжереи и аппаратно-программные компоненты информатизации образовательного процесса объединены на единой электронной платформе (ЕЭП), доступ к сервисам которой предоставлен как локальным, так и удаленным (мобильным) пользователям.

Эффективная реализация возможностей единой электронной платформы может быть обеспечена путем развертывания комплекса виртуальных машин как на сервере VM (рис. 2.), так и в частном облаке, доступ к которым осуществляется через web-сервер.



Рис. 1. Концептуальная модель

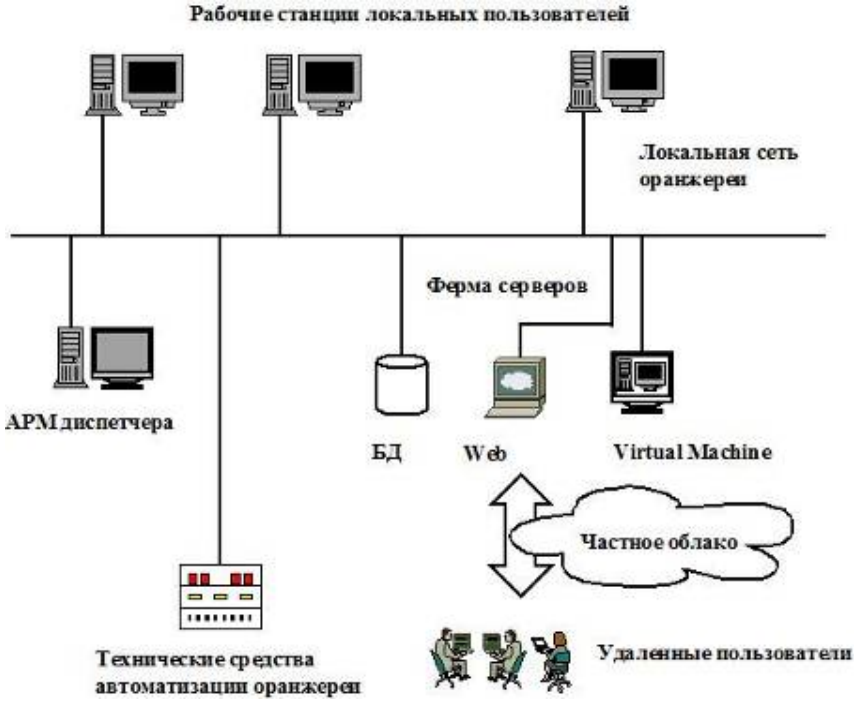


Рис. 2. Структурная схема ЕЭП

Здесь каждый пользователь (обучаемый) может иметь «собственную» виртуальную машину (ВМ) с индивидуальными настройками и необходимым программным обеспечением, с возможностью переносить свою виртуальную машину с одного компьютера на другой, например, из компьютерного класса на домашний компьютер либо по сети, либо записью образа своей ВМ на flash-накопитель.

Предоставление каждому пользователю «собственную» виртуальную машину в облаке, позволяет абстрагироваться от мощности ресурсов того компьютера, с помощью которого он, с использованием протокола доступа к удаленному рабочему столу (RDP), подключается к виртуальной машине. Даже несовременные «маломощные» компьютеры обеспечивают отображение удаленного рабочего стола и управление сервисами ВМ в облаке.

Возможность остановки и сохранения «снимка» текущего состояния виртуальных машин и затем, в течение очень короткого промежутка времени, возврата в исходное состояние, позволяет более гибко проводить учебный процесс и обеспечивать пользователям доступ, к компьютерным ресурсам находясь в любом месте.

В единой электронной платформе можно организовать виртуальные лаборатории, где студент получает возможность использовать набор аппаратных и программных средств таким образом, что компьютер начинает выдавать данные как обычный электронный прибор, инструмент, устройство. Кроме того, виртуальная лаборатория обладает дружественным графическим интерфейсом, с развитой системой меню в виде наглядных графических образов привычной предметной области пользователя, обеспечивающей удобный интерактивный режим взаимодействия с компьютером. Работая с виртуальными приборами через графический интерфейс, пользователь на экране монитора видит привычную переднюю панель, имитирующую реальную панель управления реального прибора.

Так как виртуальные лаборатории создаются программно, то они предоставляют пользователю широкие возможности настройки интерфейса, эмулирующего панели управления традиционных приборов в ходе визуального отображения операций управления процессами.

С помощью виртуальных приборов пользователь применяет существующее компьютерное оборудование для считывания показателей приборов вместо того, чтобы собирать все специализированное оборудование, необходимое для поддержки, записи и сохранения данных традиционным способом.

Все виды занятий и работ, которые предполагается проводить в таких лабораториях, будут вызывать интерес студентов к исследовательской работе в условиях, максимально приближенным к тем которые происходят в оранжереи.

Автоматизированное рабочее место диспетчера АСУТСО обеспечивает создание оптимальных условий для роста растений, непрерывный контроль значений множества параметров.

После получения и обработки информации, управляющие воздействия передаются на исполнительные механизмы, и осуществляется запись значений параметров и всех процедур в электронный журнал. Система датчиков и исполнительных механизмов, интегрированных в локальную сеть оранжереи обеспечивает эффективный метод дистанционного обмена данными и управляющими

командами, распределенный ввод-вывод и общий доступ к результирующим данным.

В целях автоматизации технологических процессов в оранжерее можно применить программируемые логические контроллеры (ПЛК).

В настоящее время на рынке представлено множество ПЛК различного технического уровня и различной стоимости. Помимо крупнейших международных производителей оборудования для промышленной автоматизации (Siemens, Schneider Electic, Omron, Mitsubishi), подобные решения предлагают российские компании (Segnetics, ОВЕН), а также некоторые китайские производители.

Часть моделей ПЛК сопровождается специализированным программным обеспечением, позволяющим настраивать логику контроллера с помощью некоторых из перечисленных языков: язык IL (instruction list) представляет собой список инструкций, выполняющихся последовательно, подобно языку ассемблера; язык LD (ladder diagram) — графический язык программирования, представляющий собой диаграмму релейно-контактной логики (в отечественной технике называется языком «релейно-контактных схем»); язык FDB (function block diagram) — графический язык программирования, позволяющий создавать программы в виде взаимосвязанных информационными связями функций, процедур и функциональных блоков; язык ST (structured text) — текстовый язык, подобный PASCAL, C, Basic и т. п.; язык SFC (sequential function charts) — графический язык программирования, в котором поведение системы задается последовательностью шагов, где указываются необходимые действия, и переходов между шагами, содержащими условия.

Для создания программ на этих языках не требуется глубоких знаний по программированию, но они (программы) совместимы только для оборудования одного производителя.

Другая часть ПЛК работает под управлением операционных систем (общего назначения) Windows (Embedded) и Linux. Создавая программу, например на C++, для ПЛК одного производителя, можно с минимальными изменениями использовать ту же программу на оборудовании другого производителя. Использование подобных устройств позволит облегчить реализацию взаимодействия компонентов системы, за счет использования стандартных средств Windows.

Применение средств автоматизации позволит создать и поддерживать оптимальные для роста растений условия, а также, за счет интеграции с аппаратно-программными компонентами информатизации, позволит эффективно проводить учебную и научную работу.

УДК 630

В статье рассмотрен метод оценки лесной пожарной опасности, основанный на использовании бинарной логистической регрессии. Для этого метода используются те характеристики из данных инвентаризации лесов, которые оказывают существенное влияние на вероятность возникновения пожара. Основываясь на данном методе, было разработано web-приложение оценки лесной пожароопасности.

А. А. Логачев,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
logachevaa@live.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЛЕСНОЙ ПОЖАРООПАСНОСТИ

A. A. Logachev,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE CREATION OF AUTOMATIC FIRE-PRONE EVALUATION SYSTEM BY USING FOREST INVENTORY DATABASE

In this article we survey the forest fire occurrence prediction method based on the using of binary logistic regression. The regression uses inventory characteristics of stand that have a significant effect on the probability of an ignition. Based on the developed model there have been implemented a web-application predicting the ignition of wildfires.

Лесные пожары продолжают оставаться одним из наиболее губительных факторов, влияющих на лесные экосистемы, Они наносят огромный экологический ущерб, а связанные с лесными пожарами экономические потери исчисляются миллиардами рублей в год в одной только России. Ежегодно площадь лесов, охватываемых пожарами, достигает значения приблизительно от 2 до 5 млн га лесной площади. Борьба с лесными пожарами является комплексной задачей, состоящей из нескольких этапов: проведение профилактических мер, мониторинг территории и непосредственное тушение возгорания. Под профилактикой подразумевается комплекс мер, направленных на предупреждение возникновения возгораний в лесах, снижение скорости распространения огня, а также на повышение эффективности мониторинга и тушения. Это может быть рытье противопожарных рвов, разрывов и минерализованных полос, проведение рубок ухода и очистка мест предыдущих вырубок. Также это может быть строительство дорог, наблюдательных вышек, противопожарных сооружений, противопожарная агитация населения и запрет на посещение лесов.

Несмотря на то, что многолетний опыт борьбы с лесными пожарами в России и за рубежом показал высокую эффективность профилактических мер, выделяемые на них средства все равно остаются существенно меньше, чем на мониторинг и тушение огня. Это связано с тем, что эффективность и целесообразность профилактических мер может существенно варьироваться в зависимости от климатиче-

ских и географических характеристик области, от близости к автомобильным и железным дорогам, к населенным пунктам, складам и заводам. По этой причине встают вопросы выбора, где и какие профилактические меры следует проводить, а также какие факторы влияют на вероятность возникновения пожара. Эффективное решение этих вопросов может быть обеспечено разработкой и использованием математических методов оценки уровня лесной пожарной опасности.

В предлагаемой статье в качестве основного метода прогнозирования лесных пожаров был выбран статистический анализ данных инвентаризации лесов и предшествующих лесных пожаров, а для построения математической модели была использована бинарная логистическая регрессия. Под бинарной логистической регрессией понимается модель, близкая к классической множественной регрессии, с той разницей, что зависимая переменная является бинарной, т.е. принимает лишь два значения: 0 (событие не произошло) и 1 (событие произошло). Бинарная логистическая регрессия применяется в тех случаях, когда в модели используются некоторые независимые дискретные и дихотомические (принимающие два значения) переменные. Стоит отметить, что вычисления данным методом происходят существенно медленнее, чем при классическом дисперсионном или регрессионном анализе, особенно это замедление может быть ощутимо при больших объемах выборок и числа переменных. Данное обстоятельство долгое время сдерживало использование метода бинарной логистической регрессии и только при нынешнем уровне развития компьютерных технологий перестало быть существенным недостатком.

При использовании бинарной логистической регрессии определяемая вероятность наступления события рассчитывается по формуле (1):

$$p = \frac{1}{1 + \frac{1}{e^{b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \cdots + b_n * x_n}}} \quad (1)$$

Здесь p — вероятность наступления события, b_0 — некоторая высчитываемая константа, x_1 — x_n — значения независимых переменных, а b_1 — b_n — высчитываемые коэффициенты регрессии. Обычно для нахождения параметров b_0 коэффициентов регрессии используется метод максимального правдоподобия, метод Ньютона, метод Крамера или матричный метод.

Для построения бинарной логистической регрессии были использованы данные инвентаризации лесов по Ямало-Ненецкому автономному округу. В таблице приведена статистика лесных пожаров при различном уровне влажности в день пожара и наличии или отсутствии осадков менее чем за неделю до пожара.

Статистика лесных пожаров в Ямальском районе
Ямало-Ненецкого автономного округа с данными по влажности и осадкам

Пожар	Влажность	Осадки	Пожар	Влажность	Осадки
Пожар	45	Нет	Пожар	71,5	Нет
Пожар	51	Да	Возгорание	62	Да
Пожар	53,5	Нет	Возгорание	66	Да
Пожар	56	Нет	Возгорание	70,5	Нет
Пожар	59,5	Да	Возгорание	73	Да
Пожар	63	Нет	Возгорание	75	Да
Пожар	68	Да	Возгорание	78,5	Нет

Примем независимую переменную x_1 за влажность, а x_2 — за осадки. Константа b_0 и коэффициенты регрессии b_1 и b_2 рассчитываются методом Крамера, как показано на рисунке.

$$\begin{cases} \sum y = nb_0 + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum x_2 \\ \sum x_1 y = b_0 \sum x_1 + b_1 \sum {x_1}^2 + b_2 \sum x_1 x_2 \\ \sum x_2 y = b_0 \sum x_2 + b_1 \sum x_1 x_2 + b_2 \sum {x_2}^2 \end{cases}$$

Использование метода Крамера для расчета коэффициентов регрессии

Решив данную систему уравнений, находятся константа и коэффициенты регрессии $b_0 = 2{,}74$, $b_1 = -0{,}032$ и $b_2 = -0{,}21$. С учетом найденных значений, модель примет вид, представленный на формуле (2):

$$p = \frac{1}{1+e^{-2.74+0.032*x_1+0.21*x_2}} \quad (2)$$

Также для расчета коэффициентов регрессии можно использовать матричный метод. При использовании данного метода формируется матрица X, состоящая из единичного столбца и исходных данных, и матрица Y. Коэффициенты регрессии в таком случае рассчитываются путем перемножения матриц по формуле (3):

$$(X^T X)^{-1} X^T Y \quad (3)$$

С учетом доступных данных инвентаризации лесов, в качестве независимых параметров модели были выбраны: высота насаждения (H), средняя высота (Ht) и диаметр деревьев (Dt), среднеквадратичное отклонение диаметра деревьев (σ), средняя площадь поперечного сечения деревьев (D) и площадь поперечного сечения насаждения (S), доля лиственных пород (B). Вид бинарной логистической регрессии с указанными параметрами, рассчитанный по статистическим данным Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа, указан на формуле 4:

$$p = \frac{1}{1+e^{-1{,}671-2.13H-1.26Ht-0.015Dt+1.1D-1.58S-1.995B+2.1\frac{\sigma}{D+0.01}}} \quad (4)$$

Используя указанный подход к оценке лесной пожароопасности, была реализована web-ориентированная программная среда, включающая в себя ввод и автоматизированный анализ данных по лесным насаждениям, а также систему поддержки принятия решений по проведению профилактических мер по борьбе с лесными пожарами.

В результате выполнения научно-исследовательской работы была разработана математическая модель оценки лесной пожарной опасности, в основе которой лежит метод бинарной логистической регрессии, а исходными парамет-

рами являются данные лесной инвентаризации лесов и история лесных пожаров. Разработанные модели были реализованы в рамках web-ориентированной системы, автоматически проводящей анализ базы данных лесных насаждений.

Библиографический список

1. **Заяц, А. М.** Web-ориентированная система поддержки принятия решений по борьбе с лесными пожарами // Лесная политика России: федеральный и региональный аспекты [Текст] : сб. материалов науч.-практ. конф. / А. М. Заяц, А. А. Логачев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — С. 23—25.

2. **Gonzalez, J. R.** Modelling the risk of forest fires in Catalonia (North-East Spain) [Text] / J. R. Gonzalez // Annals of forest science. — 2006. — № 63. — P. 169—176.

3. **Silverstein, A.** Wildfires: The Science Behind Raging Infernos [Text] / A. Silverstein // Enslow Publishers. — 2009. — P. 48.

4. **Ковалев, Н. А.** Пожарная безопасность под угрозой [Текст] / Н. А. Ковалев // Москва, Дерево.RU. — 2008. — № 6. — С. 20—22.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ ДЕРЕВА. ХИМИЯ ДРЕВЕСИНЫ»

УДК 630

Описана проблема необходимости перехода на альтернативные энергоносители в связи с исчерпаемостью невозобновляемых источников энергии. Показана возможность использования древесных отходов как сырья для получения бионефти методом пиролиза. Описаны технологии, которые нашли коммерческую реализацию и даны основные характеристики получаемых данными технологиями бионефтей.

Р. Е. Андреев, **Н. В. Устинов**, **К. В. Куликов**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
pyrolabfta@gmail.com

ОТХОДЫ БИОМАССЫ ДЕРЕВА КАК РЕСУРС ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОНЕФТИ

R. E. Andreev, **N. V. Ustinov**, **K. V. Kulikov**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

WOOD WASTES AS THE RESOURCE FOR PRODUCTION OF BIO-OIL

The problem of need of transition to fuel alternatives in connection with an exhaustibility of non-renewable power sources is described. Possibility of use of wood wastes as raw materials for receiving bio-oil by a pyrolysis method is shown. Technologies which found commercial realization are described and the main characteristics received by these technologies bio-oil are given.

На сегодняшний день перед человечеством стоит задача получения возобновляемого источника топлива, при этом сохраняя чистоту окружающей среды. И выход уже найден — бионефть.

Бионефть (обезвоженный суммарный конденсат, древесная пирогенная смола, bio-oil, biofuel и т. д.) — маслянистая, вязкая жидкость темного цвета (от темно-коричневого, до почти черного цвета), конденсируемая часть парогазовой смеси, образующейся в результате термохимической деструкции древесины при воздействии повышенной температуры без доступа воздуха (пиролиз) или при его ограниченном доступе (газификация), после обезвоживания. Процесс пиролиза, наряду с такими, как прямое сжигание, газификация, пеллетирование и т.п.является возможным способом переработки древесных отходов [1], с целью их утилизации и получения полезных, рыночно востребованных продуктов.

Согласно литературным данным [2] разведанных запасов ископаемой нефти при существующих объемах ее добычи в России хватит всего на 20 лет, а в странах Евросоюза на 8. Поэтому во всех промышленно-развитых странах проводятся исследования получения экологически чистых топлив из возобнов-

ляемой биомассы (порядка 150 фирм) и в первую очередь на основе энергетических лесопосадок, т. е. быстрорастущих пород древесного сырья типа тополя, ивы, эвкалипта и др. Однако коммерческую реализацию нашло применение способов Dynamotive и Ensyn [3, 4].

Схема получения жидкого биотоплива Dynamotive представлена на рисунке. Технология состоит из следующего оборудования: 1 — реактор кипящего слоя, 2 — циклон для отделения угля, 3 — сборник угля, 4 — скруберная система выделения бионефти из парогазов пиролиза, 5 — система разделения газовой и жидкой фазы бионефти, 6 — циркуляционный насос бионефти для скруберной системы, 7 — сборник бионефти, 8 — узел подачи неконденсирующихся газов для формирования теплоносителя пиролиза и создания кипящего слоя биомассы дерева.

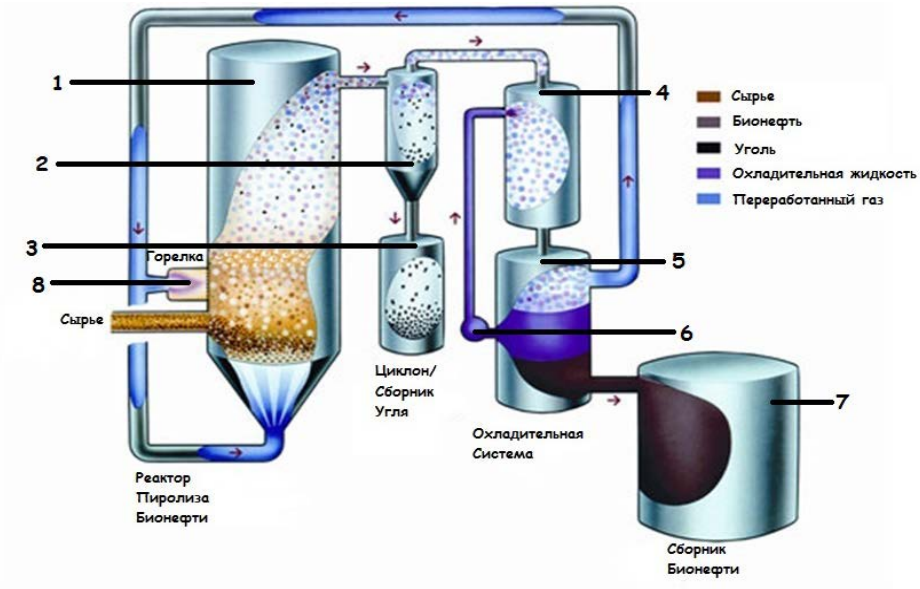


Схема технологии Dynamotive

Подготовленное сырье из опилок коры или жмыха вдувается в высоко температурную камеру. В ней находятся раскаленные газом мелкие частицы песка в замкнутой атмосфере. Сырье вспыхивает и испаряется как вода. Получившийся газ попадает в циклон где твердые частицы угля отделяются от газа, который попадает в башню охлаждения. Газ быстро охлаждается с помощью ранее полученной бионефти. Бионефть конденсирует и попадает резервуар для готового продукта. Неконденсирующиеся газы возвращаются в реактор, чтобы поддерживать процесс горения. Весь процесс занимает не больше двух секунд. При этом утилизируются все сто процентов отходов и не образуются новые, что делает этот цикл замкнутым.

Второе направление получения бионефти так же основывается на кипящем слое специально подготовленной биомассы дерева, но с отбором только бионефти и сжиганием полученного угля для компенсации тепловых затрат самого процесса. Схема технологии Ensyn состоит из пиролизного реактора кипящего слоя, циклонной системы из аппаратов для отбора угля и инертного теплоносителя, конденсационной системы для улавливания бионефти, системы доп охлаждения парогазов пиролиза и реактора сжигания получаемого угля для нагрева

циркулирующего, инертного теплоносителя (кварцевый песок) — узел подачи биомассы в реактор.

Основа системы — реактор движущегося слоя, в котором контактируют рециркулируемый песок и биомасса в восходящем потоке реактора. Во всех системах, биомасса измельчена до 6 мм и высушена до влажности не более 10 % перед подачей сырья в реактор.

Продукты проходят через два циклона для удаления твердых частиц, затем пары быстро охлаждаются в многостадийной системе. Полное время пребывания горячих паров может быть проконтролировано, что «замораживает» термически нестабильные жидкие интермедиаты пиролиза. Это очень низкое время пребывания продуктов используется для получения жидких топлив при более полном термическом разложении.

Характеристики получаемых бионефтей представлены в таблице.

Основные характеристики бионефти Dynamotive и биомасел Ensyn (Канада)

№	Наименование показателя, ед. измерения	Бионефть Dynamotive	Биомасло Ensyn
1	Вязкость кинематическая при 100 °С, мм^2/с	4 (80 °С)	134 (40 °С)
2	Массовая доля воды, %	23,3	22
3	Зольность, %	<0,02	0,1
4	Массовая доля серы, %	Отс.	<0,01
5	Температура застывания, °С	–33	—
6	Плотность при 20 °С, кг/м^3	1200	1180
7	Теплота сгорания (низшая) в пересчете на сухое топливо, КДж/кг	16500	23100
8	Элементный состав:		
	С	—	56,4
	Н		6,2
	О		37,1
	N		0,2

Последняя схема нашла практическое применение. Производительность единичного модуля составляет до 100 т по абсолютно сухой биомассе дерева в сутки, выход товарного продукта бионефти достигает 70 %, время термического разложения сырья десятые доли секунды, температура не выше 550 °С [5].

Схема Ensyn проектируется в кластере Сокол-Вытегра [6], это будет головное предприятие по получению экологически чистого котельного топлива из возобновляемого растительного сырья. Капитальные затраты достигают 60 млн евро, с реализацией полученного энергоносителя в ЕС.

Таким образом, при проведении аналитического обзора литературы:

1) показана актуальность поиска альтернативных источников энергии;

2) установлена возможность использования древесных отходов как сырья процесса пиролиза древесины, с целью получения экологически чистого, жидкого, альтернативного топлива;

3) выделены технологии, нашедшие коммерческую реализацию, даны технологические схемы установок, описание их функционирования и характеристика получаемых продуктов.

Библиографический список

1. **Куликов, К. В.** Бионефть из отходов биомассы дерева и продукты ее переработки. Характеристики и применение [Текст] / К. В. Куликов // Материалы Международной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов «Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка», СПбГЛТУ, 12 ноября 2012 года. Санкт-Петербург, 2012. — С. 166—168.

2. **Коваленко, Г.** Об интересах о развитии биоэнергетики [Текст] / Г. Коваленко // ЛесПромИнформ. — 2009. — № 8. — С. 20.

3. URL: www.Dynamotive.com.

4. URL: www.Ensyn.com.

5. **Alain, A.** Vertes. Biomass to Biofuels: Strategies for Global Industries / Nasib Qureshi, Hans P. Blaschek, Hideaki Yukawa — John Wiley & Sons, Ltd, 2010. — 560 p.

6. Заседание по проекту ООО «Энергетический лесопромышленный кластер «Сокол-Вытегра» [Электронный ресурс] // Стратегическое партнерство «Северо-Запад». — Режим доступа: www.n-west.ru/2013-10-03. — Загл. с экрана.

УДК 630

Продукты щелочной деструкции гидролизного лигнина, исследованы методами ИК-спектрометриии ВЭЖХ. Щелочные варки гидролизного лигнина при температурах свыше 200 °С приводят к образованию конденсированных олигомерных структур.

Е. В. Ипатова [1], **А. В. Масютенко** [1], **Я. О. Речкалов** [1],
О. Ю. Деркачева [2], **С. М. Крутов** [1],
[1] Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова;
[2] Санкт-Петербургский государственный
технологический университет растительных полимеров
(Санкт-Петербург)
ftaorgchem@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ГИДРОЛИЗНЫХ ЛИГНИНОВ И ПРОДУКТОВ ИХ ЩЕЛОЧНОЙ ДЕСТРУКЦИИ МЕТОДОМ ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОСКОПИИ

E. V. Ipatova [1], **A. V. Masyutenko** [1], **Ya. O. Rechkalov** [1],
O. Yu. Derkacheva [2], **S. M. Krutov** [1],
[1] St. Petersburg State Forest Technical University;
[2] Saint Petersburg State Technological University of Plant Polymers
(Saint-Petersburg)

TECHNICAL HYDROLYSIS LIGNIN AND ITSALKALI-CATALYZED DEGRADATION PRODUCTS RESEARCH WITH FTIR-SPECTROSCOPY

Hydrolysis lignin alkali-catalyzed degradation products were analyzed with FTIR spectroscopyand size-exclusion chromatography. Treatment of hydrolysis lignin under alkaline conditions at 220 °C results in the formation of condensed oligomeric structures.

Целью работы является исследование технических лигнинов и продуктов деструкции для подготовки прекурсоров с органическими полимерами с последующей их карбонизацией и получением новых адсорбентов широкого спектра действия [1, 2, 3].

Для исследования были отобраны образцы технических лигнинов на действующем Кировском биохимическом заводе. Для проведения щелочных варок взяты образцы: с размерами частиц 0,25 мм (исходный лигнин) и измельченные на роторно-вихревой мельнице до размеров ~5 мкм (микронизированный лигнин). Групповой состав образцов приведен в табл. 1.

Для получения фрагментированного гидролизного лигнина был проведен его щелочной сольволиз при температурах 220—240 °С в течение 2 часов, с последующим восстановлением H^+-формы продуктов деструкции при помощи катионообменной смолы. Степень конверсии лигнина составляла до 99 %. Для оценки структурных изменений в процессе деструкции лигнина, был применен метод ИК-спектроскопии. ИК-спектры с Фурье-преобразованием получены на Фурье-спектрометре ФСМ-1201. Съемку спектров исследуемых образцов проводили в запрессовке с KBr (приблизительно 1 мг исследуемого образца

запрессовывали в 300 мг KBr). Управление прибором осуществлялось с помощью компьютерной программы FSpec. Спектры снимали на пропускание.

Таблица 1. Групповой состав исследованных образцов технических лигнинов

Вид образцов гидролизного лигнина	Зольность, %	Остаточные полисахариды, %	Экстрактивные вещества, %				Лигнин Класона, %
			общее содержание	экстракт			
				гексановый	хлороформовый	ацетоновый	
Исходный лигнин, отсеянная фракция, 0,25 мм	6,91	13,54	14,30	5,91	5,96	2,43	65,25
Микронизированный лигнин, 5 мкм	7,5	18,67	7,30	0,84	4,31	2,15	66,55

Образцы продуктов щелочной деструкции гидролизного лигнина также были проанализированы высокоэффективной эксклюзионной жидкостной хроматографией.

Жидкостной хроматограф Shimadzu SCL-10AVP, детектор LT-ELSD (низкотемпературный испарительный детектор рассеянного света). Колонки 2 × Jordi Gel DBV 500 A (300 мм × 7,8 мм). Элюент тетрагидрофуран с 1 % уксусной кислоты, скорость потока 0,8 мл/мин. Температура 40 °C.

Обсуждение результатов. В табл. 2 приведены данные анализа спектров гидролизного лигнина и продуктов его деструкции, полученных методом ИК-Фурье спектроскопии. Измерения Si I для соответствующих полос поглощения производились в условных единицах относительно общей площади спектров.

Таблица 2. Спектральные параметры образцов гидролизного лигнина

Образец лигнина	S_{1050}	S_{1030}	S_{1510}	S_{1510}/S_{1030}	I_{1706}	I_{1210}	I_{1270}	I_{1270}/I_{1210}	Неизвестные вещества, $см^{-1}$
	Целлюлоза	Лигнин	Лигнин, ароматическое кольцо		C=O В карбонилах и карбоксилах	Лигнин, фенольные гидроксилы	Лигнин, ароматическое кольцо		
Микронизированный лигнин	0,11	0,184	1,67	9,1	0,06	0,104	0,123	1,18	—
Исходный лигнин	0,094	0,151	1,45	9,6	0,08	0,1	0,117	1,17	890, 900, 920
Продукты деструкции исходного лигнина 220 °C 2 часа	0	0,081	0,81	10	0,146	0,13	0,14	1,08	—
Продукты деструкции исходного лигнина 240 °C 2 часа	0	0,071	0,95	13,4	0,134	0,143	0,13	0,91	—
Продукты деструкции микронизированного лигнина, варка 220 °C 2 часа	0	0,137	1,2	8,8	0,1	0,138	0,146	1,06	—

На рис. 1 приведены спектры поглощения образцов лигнина.

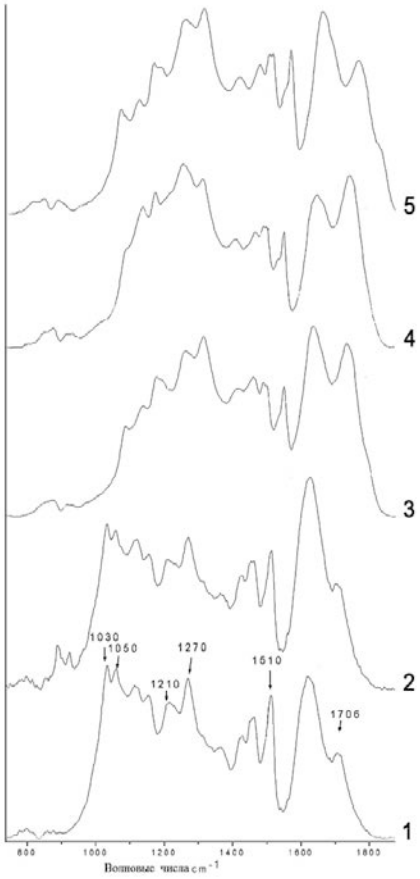


Рис. 1. ИК спектры поглощения образцов ГЛ:
1 — микронизированный лигнин; 2 — исходный лигнин; 3 — продукты деструкции исходного лигнина, варка 220 °С; 4 — продукты деструкции исходного лигнина, варка 240 °С; 5 — продукты деструкции микронизированного лигнина, варка 220 °С

По соотношению полос 1050/1030/1510 и интенсивностям при 1270 и 1210 $см^{-1}$в образцах исходного и микронизированного лигнина почти ничего не изменятся. Варка приводит к удалению сопутствующих углеводных компонентов, так как в спектрах образцов (3, 4, 5) после варки отсутствует полоса поглощения целлюлозы при 1050 $см^{-1}$.

Отметим, что во время варки может происходить конденсация лигнина[1]. При конденсации полоса при 1030 $см^{-1}$ уменьшается. Также присутствует изменение этой полосы относительно полосы при 1510 $см^{-1}$. В табл. 2 это параметр S_{1510}/S_{1030}. По изменению этого параметра, можно видно, что при увеличении температуры варки (3) и (4) наблюдается образование С-Ссвязей.

Доля ароматических структур уменьшается при варке, как видно по параметру S_{1510}. Интеграл полосы при 1510 $см^{-1}$ по сравнению с исходным лигнином становится меньше после варки.

Варка во всех случаях приводит к появлению дополнительных карбонильных и карбоксильных групп, которые дают полосу около 1706 $см^{-1}$.

Параметр I_{1270}/I_{1210} уменьшается при варках. Полоса при 1270 $см^{-1}$ связана с колебаниям гваяцильного кольца, полоса при 1210 $см^{-1}$ — связана с колебанием фенольных ОН-групп. При варке их количество увеличивается.

ИК-спектрометрический анализ показал, что при щелочной деструкции гидролизного лигнина при повышенной температуре от 220 °С происходит накопление карбоксильных и карбонильных групп, деструкция сопутствующих углеродных компонентов. Процессы деструкции лигнина сопряжены и с процессами конденсации.

Для определения характера процессов, протекающих при щелочном сольволизе, проведен анализ продуктов деструкции методом эксклюзионной хроматографии. Предварительно колонку градуировали с использованием полистирольных фракций с известными значениями молекулярных масс. На рис. 2 приведен градуировочный график. На рис. 3 представлено молекулярно-массовое распределение образца продуктов деструкции гидролизного лигнина. Продукты щелочной деструкции гидролизного лигнина, проводившейся в течение 2 часов при температуре 220 °С, содержат соединения олигомерной структуры с молекулярной массой 2200—500, а также мономеры с молекулярной массой 350.

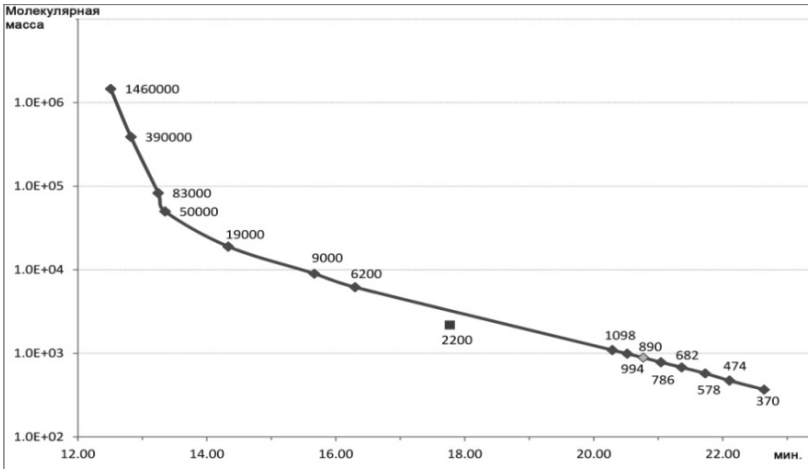


Рис. 2. Молекулярно-массовое распределение полистирольных фракций

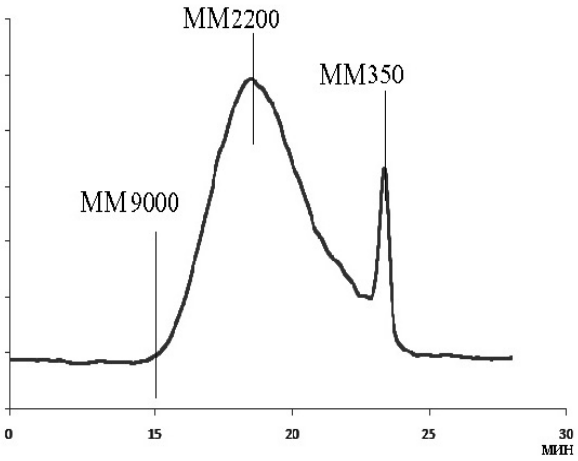


Рис. 3. Молекулярно-массовое распределение продуктов деструкции гидролизного лигнина

Выводы. щелочной сольволиз гидролизного лигнина при повышенных температурах свыше 200 °С приводит к процессам конденсации лигнина, и увеличивает содержание карбоксильных и карбонильных групп, а также

обеспечивает значительный выход олигомерных фрагментов лигнина, представляющих перспективу для использования совместно с органическими полимерами.

Библиографический список

1. **Холькин, Ю. И.** Технология гидролизных производств [Текст] / Ю. И. Холькин. — Москва : Лесн. пром-сть, 1989. — С. 496.

2. **Чудаков, М. И.** Промышленное использование лигнина [Текст] / М. И. Чудаков. — Москва : Лесн. пром-сть,1983. — С. 127, 200.

3. **Сазанов, Ю. Н.** Потенциальная активность гидролизного лигнина в реакциях сополимеризации [Текст] / Ю. Н. Сазанов [и др.] // Журнал прикладной химии. — 2009. — Т. 82, вып. 9. — С. 1493—1499.

УДК 630

Поднята проблема максимально полного использования материальных ресурсов и бионефти из биомассы дерева в частности. Выделены основные перспективные методы применения бионефти. Проведен анализ исследований по данным направлениям. Рассмотрены поднимаемые вопросы в исторической перспективе и показано, что еще в начале XX века имелись достаточные знания о бионефти как химикате.

К. В. Куликов, **А. А. Спицын**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
pyrolabfta@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОНЕФТИ ИЗ БИОМАССЫ ДЕРЕВА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

K. V. Kulikov, **A. A. Spitsyn**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

PERSPECTIVE METODS OF APPLICATION BIO-OIL FROM WOOD BIOMASS: HISTORY AND PRESENT

The problem of the fullest use of material resources and bio-oil from wood biomass in particular is raised. The main perspective methods of application of bio-oil are allocated. The analysis of researches on these directions is carried out. The problem in a historical perspective is raised and is shown that else at the beginning of the XX century there was sufficient knowledge of bio-oil as chemical.

В наши дни актуальны как по возможности полная переработка материальных ресурсов, идеал — безотходное производство, так и максимальное использование получаемых продуктов, чтобы затронуть наибольшее число сфер человеческой деятельности и быть полезным во многих отраслях.

Предметом данной статьи является бионефть (или древесные смолы, совокупность бионефти и ее производных — древесно-смоляные продукты). Под бионефтью понимается обезвоженная конденсируемая часть парогазовой смеси процесса пиролиза. Сейчас на этот продукт возлагают большие надежды в качестве альтернативного, экологически чистого источника энергии [1, 2]. В данной работе хочется выделить и подробнее остановиться на перспективных методах применения, рассмотрев вопросы, в которых получаемые продукты будут при прочих равных наиболее важны для человека в современных реалиях.

При альтернативном использовании бионефть рассматривается как химикат. Перспективными методами использования бионефти видятся: связующее для производства осветляющих медицинских гранулированных активированных углей; использование в дорожном строительстве; химикат для дальнейшего синтеза, получаемые продукты которого могут быть применены в разных областях человеческой деятельности.

В общем, из литературных данных [3] известно, что в состав бионефти входят следующие классы соединений: фенолы и их простые эфиры (преобладают и обуславливают промышленное значение бионефти); альдегиды; кетоны; фурановые соединения; пирановые производные; основания; углеводороды; углеводы и их производные.

Методы промышленной переработки бионефти условно можно разделить на две группы: выделение составных частей из бионефти без ее химического изменения (фракционная разгонка) и процессы, основанные или на внутренних изменениях продуктов, происходящих под действием высокой температуры, или под действием химических реагентов (коксование, пиролиз, гидрирование, деметилирование).

При фракционировании бионефти можно выделить следующие фракции, по температурам кипения при атмосферном давлении [4]: легкая; креозотовая; антиокислитель; тяжелая; древесно-смоляной пек.

Рассмотрим результаты исследований бионефти и ее фракций в направлениях, выделенных как перспективные в начале статьи:

1. Связующее для производства осветляющих медицинских гранулированных активированных углей: в целом вопрос использования бионефти как связующего достаточно полно рассмотрен в вопросе получения промышленных древесно-угольных брикетов и заключается исследовании числа Конрадсона и Коксового числа [5]. В данном направлении перспективно, что получаемые гранулированные угли осветляющего типа могут быть использованы повторно после регенерации, что является большим преимуществом перед используемыми сейчас для этих целей порошковыми гранулированными углями, которые, фактически, являются одноразовыми. Данное направление нуждается в дальнейших исследованиях.

2. Использование в дорожном строительстве: бионефть применяют для укрепления грунтов и песчаных материалов при строительстве дорог, но чаще всего используются как поверхностно-активная добавка к нефтяным битумам с целью улучшения сцепления с каменными материалами [6]. Результаты проведенных исследований показывают, что отстойные пирогенные смолы из коры и древесины, сухоперегонные древесные смолы, а также всплывные смоляные масла могут быть использованы в дорожном строительстве в качестве эффективных эмульгаторов и поверхностно-активных веществ. Древесная смола хвойных пород, в отличие от смолы лиственных пород древесины, имеет большее количество ПАВ. В ПАВ присутствуют: жирные и смоляные кислоты — 20—25 %, низкоатомные фенолы — 50—60 % с активной гидроксильной группой — ОН. На основании полученных экспериментальных данных построено асфальтовое покрытие длиной 500 м по дороге Санкт-Петербург — Колтуши. Исследование по вырубкам асфальтового волокна подтвердили положительные результаты лабораторных опытов применения бионефти и ее производных хвойных пород в качестве ПАВ при производстве черного щебня.

3. Химикат для дальнейшего синтеза: данное направление заключается в выделении из бионефти конкретных химических соединений и получения широкого спектра продуктов [4].

Отдельно хочется рассмотреть представление получения знаний по данному вопросу в исторической перспективе.

В основном история развития техники и технологии производства древесно-смоляных продуктов за рубежом повторяет российскую, связанно это с тем, что вплоть до XX века Россия являлась лидером по экспорту смоляных продуктов, тем самым была передовой страной в данном производстве и в какой-то степени диктовала моду и задавала стандарты.

Первые упоминания о производстве древесно-смоляных продуктов или смолы датируются XVII в. В это время в области производства древесно-смоляных продуктов господствуют костровой, ямный и корчажный способы [7]. Они были достаточно примитивны, но стоит отметить, что переходя от одного к другому крестьяне получали относительно более совершенный, учтя ошибки предыдущего способа. К середине XVIII в.для извлечения угля после процесса, сырье уже укладывали на металлические сетки; для установки котла устраивали специальный очаг; для получения побочного продукта скипидара уже использовали примитивные конденсационные системы.

Следующим этапом в производстве древесно-смоляных продуктов можно выделить конец XIX — середина XX веков. В производстве древесно-смоляных продуктов происходит переход к более производительным аппаратам (что в России, что за рубежом из-за большего КПД установки по продуктам) — печам и ретортам. Отличительными особенностями производства были: применение холодильников конденсации (охлаждение водой); местами газ, выделявшийся в процессе сухой перегонки дерева, применялся для отопления; понимание процесса и замена кладки обычного кирпича огнеупорным; применение нескольких конденсаторов. При использовании реторт старались максимально увеличить выход и минимизировать простой аппаратуры (когда одна вынималась, другая с сырьем тут же ставилась на ее место); непрерывная подача воды в конденсационные системы; фракционирование продуктов на составляющие. Вся промышленная сухая перегонка основывалась на производстве и сбыте только двух продуктов — порошка и спирта [8]. Смола рассматривается как отход, побочный продукт основного производства (угля или порошка). Березовый вар — продукт перегонки отстойной смолы, рассматривается как суррогат соснового пека. Перегонка березовый смолы, с получением вара и креозотового масла не получает распространения. Креозотовые масла не собирали, в связи с их малым выходом и малым размером производства производящих вар заводов.

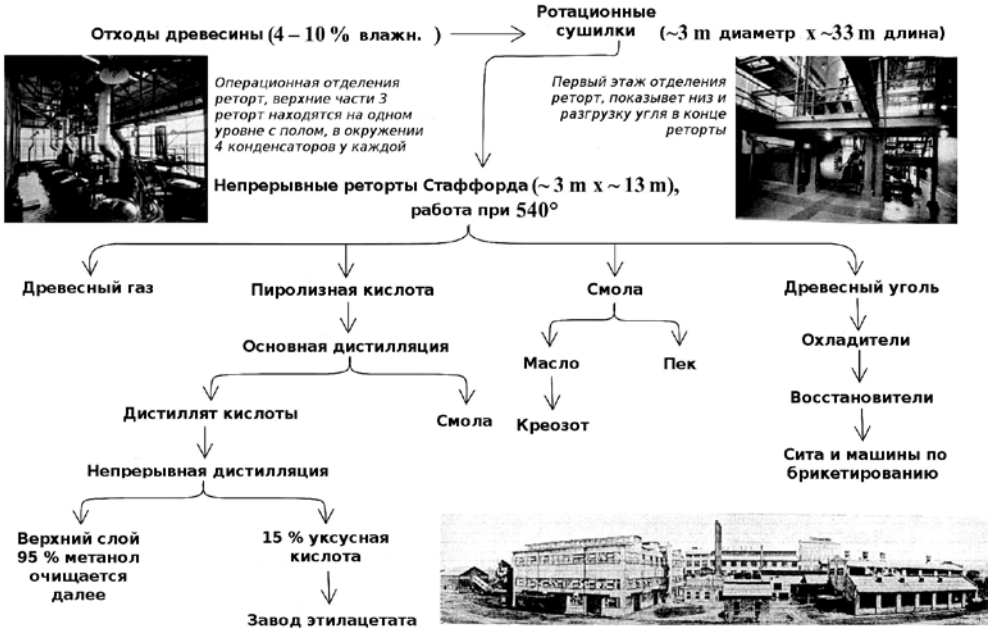
В XX в получение широкого ряда продуктов: древесно-уксусный порошок, флотомасло, антиокислитель и др.

За рубежом уже к началу века были заводы по выборочной переработке древесных отходов в древесно-смоляные продукты в том числе. Так же, как и в России, имелось представление о различных фракциях смолы и различные пути ее применения.

Примером раннего (1920 г) использования одного из вариантов концепции термохимической переработки древесного сырья являлось производство угля и ряда других продуктов в непрерывном заводе перегонке древесины компании Форд, штате Мичиган, США (рисунок) [9]. Этот завод использовал 400 тонн в сутки отходов древесины от завода производства автомобильных кузовов. За-

вод разрабатывался так, чтобы не производить уксусную кислоту (в том числе уголь и другие продукты), но производил этилацетат (посредством этерификации биоэтанола), который был необходим компании в ее отделениях лака и искусственных кож. Завод был полностью самодостаточен в отношении теплоснабжения.

Стоит отметить, что обеспечение полной автономности производства и проработка глубины направлений получений различных продуктов на данном заводе была на достаточно высоком уровне. Была произведена фракционная разгонка смолы с получением креозота, а также получался продукт, который был необходим для производства компании — этилацетат, что говорит о выборочной, обдуманной переработке сырья. Такой тип рационализации процесса отвечает современным требованиям.



Завод Форда по непрерывной перегонке древесины

Таким образом, сегодня в инженерное сознание проникает мысль о необходимости обращения к истории техники и науки не только для изучения культурных образцов и познания прошлого, но и для поиска новых технологических решений. История техники, понимаемая не только как история отдельных технических средств, но и как история технических решений, проектов и технических теорий (как успешных, так и нереализованных, казавшихся в свое время тупиковыми) может стать действительной основой не только реализуемого настоящего, но и предвидимого будущего. Многие знания, которые рассматриваются в наши дни как перспективные и новые были уже известны в прошлом, пример перспективных методов применения бионефти является своего рода показательным.

Библиографический список

1. **Alain, A.** Vertes. Biomass to Biofuels: Strategies for Global Industries / Nasib Qureshi, Hans P. Blaschek, Hideaki Yukawa — John Wiley & Sons, Ltd, 2010. — 560 p.

2. **Dinesh, Mohan.** Pyrolysis of Wood/Biomass for Bio-oil: A Critical Review / Dinesh Mohan, Charles U. Pittman, Jr., Philip H. Steele // Energy & Fuels. — 2006. — 20. — P. 848—889.

3. **Уваров, И. П.** Древесные смолы [Текст] / И. В. Уваров, Л. В. Гордон. — Москва : Гослесбумиздат, 1962. — 84 с.

4. **Сумароков, В. П.** Химия и технология переработки древесных смол / В. П. Сумароков. — Москва : Гослесбумиздат, 1953 — 235 с.

5. **Ширшиков В. И.** Химия и технология производства древесно-угольных брикетов [Текст] / В. И. Ширшиков, В. В. Литвинов, В. Н. Пиялкин. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2012.

6. URL: http://woodroads.ru/dorozhnye-neftebitumy/74-dorozhnye-degti.html.

7. **Лукьянов, П. М.** История химических промыслов и химической промышленности России до конца XIX века [Текст]. Т. III / П. М. Лукьянов. — Москва : Академия наук СССР, 1951. — 327 с.

8. **Деревягин, А. А.** Очерк смолокурения и сухой перегонки в Росии до войны [Текст] / А. А. Деревягин. — Москва : ВСНХ, 1918.

9. **Paul de Wild.** Biomass pyrolysis for chemicals / Paul de Wild — rijksuniversiteit groningen, 2011. — 163 p.

УДК 630

На основании ранее опубликованных данных и программы «POLY.TERM» коллективом авторов представлены уточнения и дополнения с оформлением в виде новой версии «POLY.TERM 3». Программа предназначена для подбора оборудования при пиролизе и прогнозирования и расчета температурных полей при быстром пиролизе топливной щепы.

В. В. Литвинов [1], **И. И. Белоусов** [2],
[1] Санкт-Петербургская государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
litvinov.redcharcoal@gmail.com;
[2] Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)
forestaltruist@gmail.com
(г. Санкт-Петербург)

УТОЧНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ В ПРОГРАММЕ «POLY.TERM» РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ ЧАСТИЦ ТОПЛИВНОЙ ЩЕПЫ ПРИ БЫСТРОМ ПИРОЛИЗЕ

V. V. Litvinov [1], **I. I. Belousov** [2],
[1] St. Petersburg State Forest Technical University;
[2] St. Petersburg State Electrotechnical University
(Saint-Petersburg)

NEW VERSION OF «POLY.TERM» PROGRAM FOR CALCULATING TEMPERATURE EFFECTS IN FLASH PYROLISIS WOOD BIOMASS

Based on previously published data of program «POLY.TERM» group of authors presented clarify and supplement version with new registration as «POLY.TERM 3». The program is designed for equipment selection in the pyrolysis and forecasting and calculation of temperature fields in the fast pyrolysis of wood chips.

Внедрение новых технологий, а также создание и развитие качественно новых методов преобразования отходов биомассы дерева (далее «БД») и высокоэффективных энергетических лесопосадок быстрорастущих культур под влиянием научно- технического прогресса обеспечивает рост эффективности производства и снижение затрат на единицу продукции, что играет решающую роль в определении дальнейших перспектив биоэнергетики. Однако, непременным условием для повышения конкурентоспособности новых видов альтернативных топлив являются запуск крупномасштабного производства и коммерциализация технологий, наряду с обеспечением доступности биоресурсов и сырья [1].

В настоящее время в мире существует более 150 технологий «быстрого» пиролиза отходов биомассы дерева, в том числе ориентированных на интенсификацию процесса и увеличение выхода жидких продуктов. Данный метод термохимической конверсии, по мнению большинства авторов научных разработок, ориентирован именно на получение качественных котельных альтернативных топлив из отходов БД [2].

В работе [3] д. т. н. Пиялкина В. Н. представлена компьютерная программа «POLY.TERM», позволяющая осуществлять прогнозирование температурных полей и распределение температур частиц при пиролизе в плотном формованном слое. Данная программа позволяет:

• Рассчитать распределение температурного поля внутри частиц сырья в определенное время и в заданном сечении по длине реторты.

• Определить целесообразно-необходимую длину (высоту) реторты для проведения пиролиза в минимальное время для экономии материалов при изготовлении аппарата.

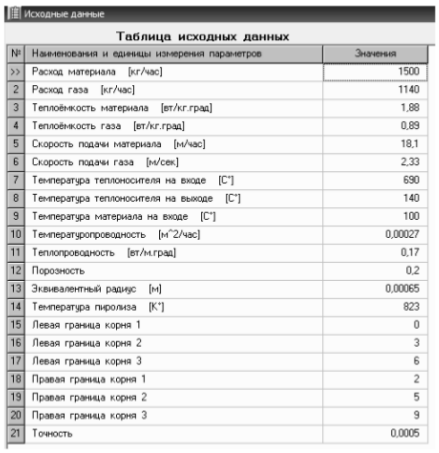
• Исследовать влияние входных параметров: скорость и температура теплоносителя, размеры частиц и влажность сырья, порода древесины и т. д. на конечные результаты пиролиза.

• Определить среднюю по массе температуру кускового сырья в процессе переработки, а также распределение температур газового теплоносителя по длине реторты, что крайне важно для грамотного подбора качества материалов при аппаратурном оформлении процесса.

Под руководством автора программы и при непосредственном участии авторов статьи программа «POLY.TERM» была усовершенствована и доработана до версии «POLY.TERM 3». Некоторые уточнения и дополнения в программе представлены на рис. 1.



a)

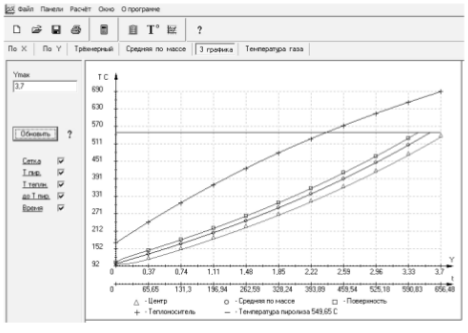


Исходные данные

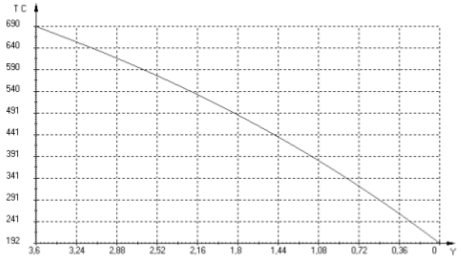
Таблица исходных данных

№	Наименования и единицы измерения параметров	Значения
>>	Расход материала [кг/час]	1500
2	Расход газа [кг/час]	1140
3	Теплоёмкость материала [вт/кг.град]	1,88
4	Теплоёмкость газа [вт/кг.град]	0,89
5	Скорость подачи материала [м/час]	18,1
6	Скорость подачи газа [м/сек]	2,33
7	Температура теплоносителя на входе [C°]	690
8	Температура теплоносителя на выходе [C°]	140
9	Температура материала на входе [C°]	100
10	Температуропроводность [м^2/час]	0,00027
11	Теплопроводность [вт/м.град]	0,17
12	Порозность	0,2
13	Эквивалентный радиус [м]	0,00065
14	Температура пиролиза [K°]	823
15	Левая граница корня 1	0
16	Левая граница корня 2	3
17	Левая граница корня 3	6
18	Правая граница корня 1	2
19	Правая граница корня 2	5
20	Правая граница корня 3	9
21	Точность	0,0005

b)



c)



d)

Рис. 1. Некоторые уточнения и дополнения в программе «POLY.TERM 3»:
a — начальный экран входа; b — исходные данные; c — полностью измененный интерфейс отображения графика распределения температурных полей;
d — динамика охлаждения газового теплоносителя в процессе определения и подбора оптимальных режимных параметров

Список уточнений и дополнений:

1. Оптимизирована версия программы под операционную систему Windows, разработана версия под Unix-подобные системы (Debian).

2. Уточнены алгоритмы ввода исходных данных в программу. Проверена математическая описательная часть процесса расчета.

3. Полностью переделаны варианты отображения графиков с учетом динамики охлаждения газового теплоносителя быстрого пиролиза.

4. Доработано выносное меню выбора вариантов отображения графиков температурных полей частиц сырья.

5. Добавлена ось времени достижения конечной температуры пиролиза топливной щепы в секундах, для непосредственного контроля и ориентировки пользователя

6. Произведен и проверен расчет температурных полей фракций стандартной топливной щепы фирмы-изготовителя и экспортера ООО «Выборгская угольная компания».

Расчетные данные, представленные на рис. 2, совпадают с проверкой достоверности математического описания программы осуществляемой путем сопоставления расчетных и экспериментальных данных, полученных в результате пиролиза в реторте формованного слоя на пилотной установке Верхотурского КЭЗа с использованием в качестве сырья отработанной щепы завода.

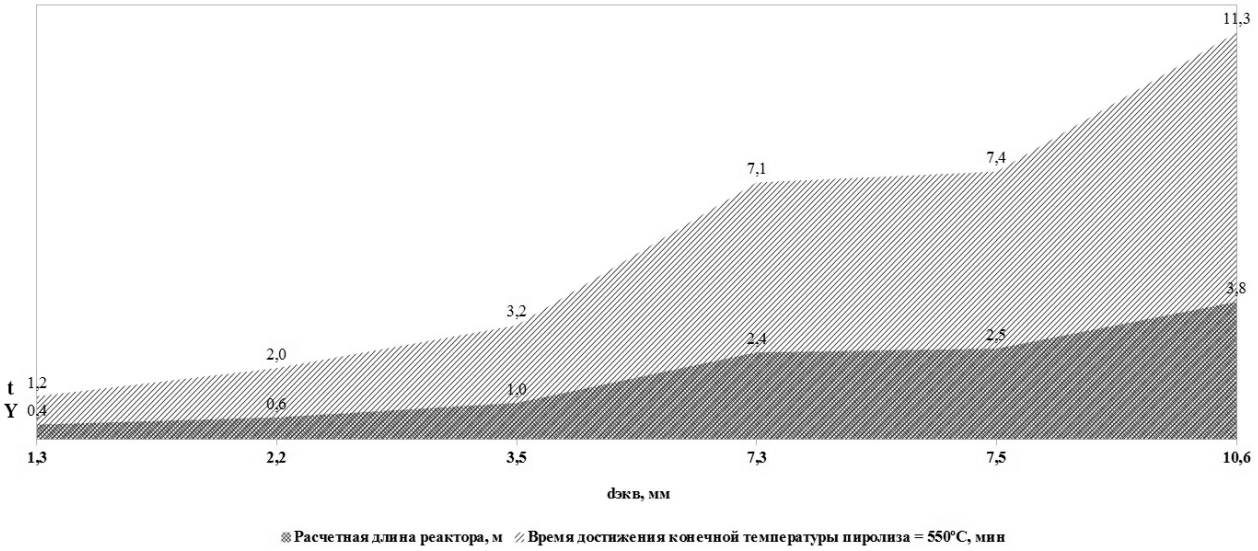


Рис. 2. Расчетные температурные поля топливной щепы ООО «Выборгская угольная компания»:
t — время достижения конечной температуры пиролиза, с; *Y* — длина (высота) реактора, м; 1,3; 2,2; 3,5; 7,3; 7,5; 10,6 — фракции топливной щепы с $d_{экв}$, мм

В настоящий момент коллективом авторов происходит разработка методики и программы по расчету температуры факела «ULTRA.TERM» [4] продуктов термохимической конверсии древесины. Необходимо проведение ряда лабораторных опытов по термохимической конверсии древесины различных пород для уточнения графиков выхода каждого из летучих продуктов и составления мате-

риальных и тепловых балансов с последующим уточнением функций выхода соответствующих продуктов.

Полученные данные позволят рассчитать такие важные параметры как давление и состав смеси летучих продуктов в каждый момент времени, и на основе этих данных температуру воспламенения.

Следующим этапом разработки программы авторам представляется вариант совмещения программы прогнозирования температурных полей и распределения температур частиц сырья при пиролизе в формованном слое с программами расчета кинетических параметров химических процессов, такими как NETZSCH Thermokinetiks v.3 [5] или AKTS-Termokinetics v.3.8. [6].

Библиографический список

1. **Дубнова, О. С.** Современные тенденции и проблемы развития энергетического использования биомассы в мире [Текст] / О. С. Дубнова // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. — 2009. — № 20. — С. 10—15.

2. **Грачев, А. Н.** Разработка методов расчета технологии и оборудования пирогенетической переработки древесины в жидкие продукты [Текст] : дис. … д-ра техн. наук / А. Н. Грачев ; ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». — Казань, 2012.

3. **Пиялкин, В. Н.** Научные основы и технология скоростного пиролиза древесного сырья : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук [Текст] / В. Н. Пиялкин ; ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им. С.М. Кирова». — Санкт-Петербург, 1997.

4. Методика и программа расчета температуры факела диффузионного горения при термохимической конверсии биомассы дерева / И. И. Белоусов, В. В. Литвинов, В. И. Ширшиков [и др.] // Вестник международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности «МАНЭБ». — 2012. — Т. 17, № 1. — С. 23—29.

5. NETZSCH. Thermokinetiks, NETZSCH. — 2013. — URL: http://www.netzsch-thermal-analysis.com/ru/produkty-reshenija/programmnoe-obespechenienetzsch/thermokinetiks-termokinetika.html.

6. AKTS. Advanced Kinetics and Technology Solutions, AKTS. — 2013. — URL: http://www.akts.com/akts-thermokinetics-tga-dsc-dta-tma-ftir-ms/ download-tga-dsc-dta-tma-ms-ftir-akts-thermokinetics-software.html.

УДК 630

Перевод котельной на биотопливо позволит снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по сравнению с использованием угля, а также сократить количество древесных отходов, скапливающихся на мусорных полигонах и, как следствие, уменьшить количество газов анаэробного разложении.

Д. Д. Мартынова, **У. С. Цыпанова**, **Т. Л. Леканова**,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)
gregertamara@yandex.ru

ПЕРЕВОД КОТЕЛЬНОЙ СЫКТЫВКАРСКОГО ЛЕСНОГО ИНСТИТУТА НА БИОТОПЛИВО

D. D. Martynova, **U. S. Tsypanova**, **T. L. Lekanova**,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

CONVERSION BOILER SYKTYVKAR FOREST INSTITUTE FOR BIOFUELS

Conversion for biofuel boiler will reduce the emission of pollutants into the atmosphere compared to the using of coal and also will shorten the amount of wood waste, which accumulate in landfills. Because of it the amount of gas of anaerobic decomposition must. be decreased.

В Республике Коми, как и во многих других регионах России, имеется высокий энергетический потенциал, но при этом испытывается дефицит электрической и тепловой энергии. В структуре топливного баланса Республики Коми преобладает природный газ — 68 %, на долю угля приходится 24 %, мазут составляет 7 % и древесное топливо около 1 %. Использование привозного мазута и угля с высокими транспортными затратами на их доставку формируют в этих районах самые высокие тарифы: средний тариф по республике 1274,38 руб. в месяц за Гкал, максимальный тариф в Койгородском районе 2884,78 руб./Гкал, и снижает социальную доступность коммунальной услуги. Учитывая прогнозируемый рост цен на газ и экономические ограничения сплошной газификации территории республики, можно предусматривать устойчивую роль биотоплива в муниципальной энергетике лесных районов не только в прогнозируемый период, но и в дальнейшем [1].

Общая площадь земель лесного фонда в Республике Коми на 1 января 2012 г. составляет 36 262,3 тыс. га, или 87,2 % территории республики [2]. В последние годы энергетическое использование древесных отходов рассматривается как альтернатива традиционным видам топлива. Это связано с тем, что древесные отходы являются нейтральными по отношению к выбросу диоксида углерода, имеют низкое содержание серы, относятся к возобновляемым источникам энергии.

Целью данной работы является разработка системы использования древесных отходов в качестве топлива для теплоснабжения учебно-лабораторного центра Сыктывкарского лесного института.

Во всем мире постепенно отказываются от котельных, работающих на видах топлива, загрязняющих окружающую среду (угле и мазуте). Кроме экологического риска, причиной тому служат малая эффективность и высокая стоимость производства тепловой энергии.

Получение готовой продукции из древесины сопряжено с огромными потерями, которые принято называть отходами. Типичная лесопилка превращает около 60 % древесины в доски, при этом 12 % уходит в опил, 6 % — концевые обрезки и 22 % — горбыль и обрезки кромок. Объем интересующего нас сырья (опила и стружки) на этапе деревообработки достигает 12 % от исходного сырья. За 2012 г фактическая заготовка древесины по Республике Коми составила 7 426,6 тыс. м^3. [2]. Отходы лесозаготовок при объеме заготовки 7,2 млн куб. м древесины приблизительно составляют 1,24 млн куб. м (17 % от объема заготовленной древесины). Из них 0,41 млн куб. м в виде сучьев, вершинок, веток и прочих отходов остается на лесосеках, а 0,56 и 0,27 соответственно на верхнем и нижнем складе в виде откомлевок, козырьков, сучьев, вершинок, вырезок и опилок. Кроме того, в составе заготавливаемой древесины 1,45 млн куб. м приходится на дровяную древесину. На сегодняшний день производство биотоплива в Республике Коми находится на начальном этапе развития [1]. Таким образом, в Республике Коми слабо используется имеющийся потенциал сжигания древесины в качестве энергетического топлива. При этом основное количество древесины сжигается в печах населением и на различных муниципальных объектах (школы, детские сады и т.д.).

До реализации проекта теплоснабжение учебно-лабораторного центра осуществлялось от котельной, расположенной на его территории. Котельная предназначена для теплоснабжения трех зданий: общей площадью 1760 кв. м, объемом 10200 куб. м. В качестве топлива использовались каменные угли Печорского бассейна интинского месторождения $Q_н^р$ = 20 500 кДж/кг. Древесные отходы местных лесопильных предприятий ввиду отсутствия мощностей по их утилизации вывозились на свалки. В котельной установлены два чугунных секционных котла типа «Универсал-6М» поверхностью нагрева 33 кв. м. Номинальная мощность одного котла 422 кВт. Водогрейный котел «Универсал-6М» — это устройство, имеющее топку, обогреваемую продуктами сгорания топлива и предназначенное для нагревания воды, находящейся под давлением выше атмосферного и использующейся в качестве теплоносителя вне самого устройства. Теплоноситель — вода с температурой 95—70 °С.

Для модернизации котельной учебно-лабораторного центра рассмотрено несколько предложений водогрейных котлов, работающих на биотопливе: КВ-Рм — котел водогрейный горизонтальный с механизированной и ручной подачей топлива ООО «Гефест» Смоленская область, п. Кардымово; КВ-Ва — котел водогрейный вертикальный с автоматической подачей топлива ООО «СтанкоЛесТорг», г. Вологда; КТУ — котел твердотопливный с автоматической системой управления, выпускаемый производственным объединением «Теплоресурс», г. Коврова. Из рассмотренных предложений поставщиков (табл. 1), мы рекомендуем установить котел марки КТУ-500, т. к. он обеспечивает установленную тепловую мощность — 500 кВт, оптимальную температуру нагрева воды до 110 °С, имеет высокий КПД по сравнению с котлами КВ-Рм-0,5 и КВ-Ва-

0,6, низкий расход биотоплива (опилок), за счет конструктивных особенностей — 220 кг/ч, меньшие габаритные размеры, что немаловажно при размещении его в действующей котельной, производителем является ПО «Теплоресурс» г. Ковров, находящееся в России, что позволит качественно выполнить монтажные и пусконаладочные работы, снизить транспортные расходы, даст возможность в период эксплуатации приобретать запасные части к агрегату.

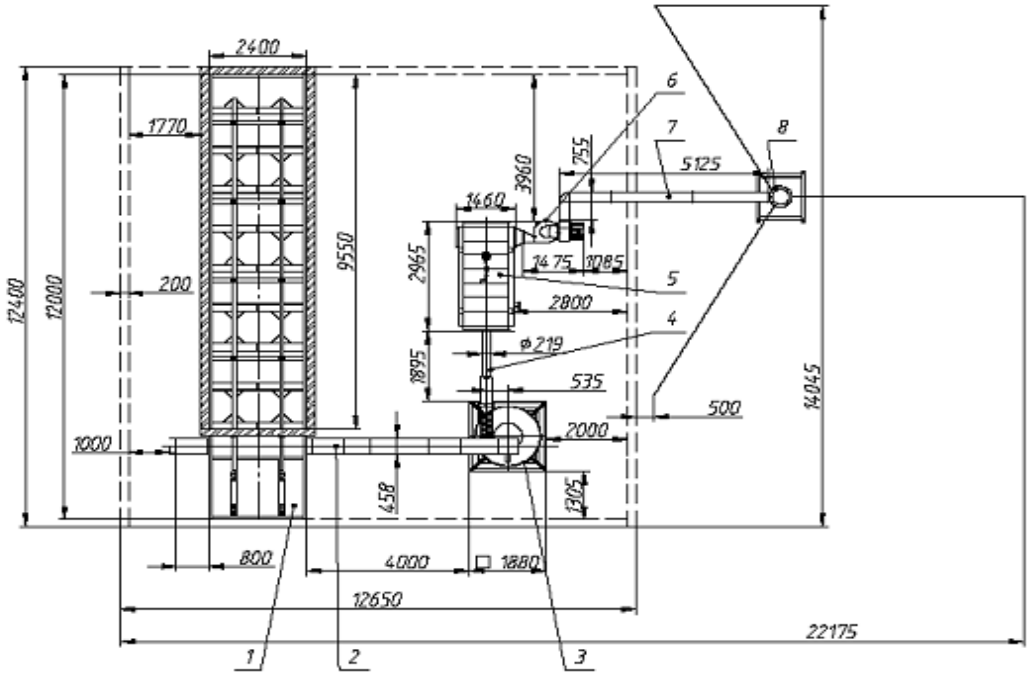
Таблица 1. Сравнительные характеристики котлов

Тип котла	КВ-Рм-0,5	КВ-Ва-0,6	КТУ-500
Тепловая мощность, кВт	500	600	500
Рабочее давление воды, МПа, не более	0,6	0,6	0,6
Температура воды на входе в котел, °С,	70	70	95
Температура воды на выходе из котла, °С	95	105	110
КПД котла, %	82,5	78	85
Расход топлива (расчетного), кг /ч	208,3	250	220
Расход условного топлива, кг усл. т./ч	72,6	87,1	76,68
Расход воды через котел, т/ч	17,2	17,2	20
Температура уходящих газов, °С	182	150	160
Длина котла, мм	2 540	3 500	3 000
Ширина котла, мм	1 530	3 700	1 400
Высота котла, мм	2 930	2 240	3 550
Масса котла, кг	9 200	6 500	12 000

Предлагаемый к установке комплекс котельной на базе котла КТУ-500 с топливным складом (рисунок) представляет логическую систему взаимосвязей обеспечения и доставки биотоплива к зданию самой котельной, хранения и подачи биотоплива, его сжигания и получения тепловой энергии. Доставка биотоплива к котельной осуществляется автотранспортом с использованием самосвальных прицепов.

Загруженное в приемник 1 топливо перемещается при помощи подвижных стокеров на наклонный скребковый транспортер 2, который поднимает топливо к оперативному бункеру-дозатору 3 далее шнековым транспортером 4 в котлы 5 на биотопливе. Дымовые газы проходят циклон очистки дыма, что позволит уловить твердые частицы, сажу и сократить выбросы в атмосферу и даст положительный экологический эффект. Предварительные испытания по сжиганию биотоплива показали необходимость выбора котла с принудительной подачей воздуха в две зоны горения, механизированной подачей топлива и автоматизированной системой управления.

Основным топливом котельной являются: древесные опилки, влажностью до 55 % (табл. 2). В процессе брикетирования опилок происходит увеличение плотности топливного брикета и уменьшение влажности до 10 %. Важной особенностью древесной биомассы, как топлива, является отсутствие в ней серы. Характерной особенностью древесины как топлива является незначительное содержание внутренней золы — не более 1 %.



Котельная на биотопливе с топливным складом:
1 — топливный накопитель (живое дно); 2 — скребковый транспортер; 3 — бункер-дозатор; 4 — шнековый транспортер; 5 — котел КТУ-500; 6 — система газоочистки циклон; 7 — дымомсос с газоходом; 8 — дымовая труба

Таблица 2. Характеристика опилок, древесных брикетов и каменного угля

№ п/п	Параметры	Опилки	Древесные брикеты	Каменный уголь
1	Низшая теплотворная способность, кДж/кг	7 200	16 500	20 500
2	Влажность, %	55	10	12
3	Выход летучих веществ, %	85	57	38
4	Зольность, %	0,5	0,6	26,5
5	Массовая доля серы, %	—	—	2,8
6	Стоимость 1 т топлива, включая транспортировку до здания котельной, руб.	—	4 000	5 000
7	Полный расход топлива, кг/ч	225	100	90

Основным парниковым газом, выделяющимся при сжигании ископаемого топлива, является CO_2. Выбросы CH_4 и N_2O при сжигании ископаемого топлива пренебрежимо малы по сравнению с выбросами CO_2 и не учитывались при разработке данного проекта [3]. Выбросы CO_2 от сжигания древесных отходов являются климатически нейтральными и, следовательно, принимаются равными нулю. Сокращение выбросов парниковых газов в результате реализации проекта будет достигнуто за счет: исключения потребления каменного угля в старой котельной вследствие строительства котельной на биотопливе; снижения вывоза древесных отходов на свалки. Коэффициент эмиссии CO_2 для сжигания угля принимаем на основании Руководства МГЭИК по национальной инвентаризации парниковых газов 2006 г. [3], Т. 2, гл. 2, табл. 2.5.: 94 600 кг CO_2/ТДж. Сокращение эмиссий CO_2, связанных с использованием каменного угля в старой

котельной, составит 10,627 ТДж/год 94600 кг CO_2/ТДж = 1 005 314,2 кг CO_2/год. Реализация проекта приведет к сокращению выбросов ПГ от сжигания ископаемого топлива и анаэробного разложения древесных отходов на свалках.

Выводы. Использование биотоплива дает возможность снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по сравнению с использованием угля на 1 005,3 т CO_2/год; не будут накапливаться древесные отходы в виде опилок на свалках и полигонах, тем самым минимизируя выделение парниковых газов и газов анаэробного разложения.

Библиографический список

1. Основные направления развития лесопромышленного комплекса Республики Коми на 2010—2015 гг. и на период до 2020 г. [Текст] / Министерство промышленности и энергетики Республики Коми. — Сыктывкар, 2010. — 85 с.

2. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2012 году» [Текст] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми. ГБУ «ТФИ РК». — Сыктывкар, 2013. — 199 с.

3. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК [Текст]. — 2006. — Т. 2. Энергетика.

УДК 630

Г. В. Немчинова, **Э. И. Фёдорова**,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ЩЕЛОЧНЫХ ФИЛЬТРАТОВ ОТБЕЛКИ ЛИСТВЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

G. V. Nemchinova, **E. I. Fedorova**,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF LOCAL TREATMENT SHELOCHNYH FILTRATES HARDWOOD PULP BLEACHING

Study of the effectiveness of local treatment of alkaline leachate showed that the combined effect on the residual lignin ozone and UV radiation more efficiently, but given the volume of leachate, the appropriateness of their residue.

Высказывание о функционировании в ЦБП более экологически чистого производства уместно при отсутствии хлорсодержащих реагентов в отбелке целлюлозы и отсутствии ХОС (хлорорганических соединений) в готовой продукции, а также фенолов, хлорфенолов и других токсичных соединений в сточных водах, поступающих в окружающую среду.

Когда речь идет о снижении потребления свежей воды, сбросов сточных вод и выбросов в атмосферу целесообразно основывается на технологическом нормировании удельного сброса загрязняющих веществ на единицу продукции, аналогично международному экологическому законодательству стран с развитой целлюлозно-бумажной промышленностью. В Международных природоохранных соглашениях для оценки качественного состава сточных вод предприятий ЦБП принят перечень из шести показателей: взвешенные вещества (ВВ) химическое потребление кислорода (ХПК) биохимическое потребление кислорода (БПК5) общий азот (N) общий фосфор (P) адсорбируемый органически связанный хлор по показателю (АОХ). Поскольку на предприятиях ЦБП России широко применяют диоксид хлора, имеет смысл представлять данные и об АОХ.

При отсутствии отраслевой науки и для повышения инновационной активности для решения экологических проблем и совершенствования технологии, большое внимание вузы уделяют НИРс, поскольку будущим специалистам придется решать эти проблемы в первую очередь.

Решать экологические проблемы отбелки целлюлозы будет легче при переходе предприятий от мягкой или легкой ECF-отбелки к TCF-отбелке целлюлозы, используя вместо диоксида хлора кислородсодержащие экологически безопасные реагенты (озон, пероксид водорода, ферменты и т. д.).

Кроме того, при сочетании кислородно-щелочной обработки с кислотно-пероксидной делигнификацией [12] возможно использование:

- кислых фильтратов после высокотемпературной обработки целлюлозы кислотой на 1 ступени, направляя их на участок варки и КЩО;

- и фильтратов степени озонирования в кислой среде, которые можно применить на первой ступени обработки целлюлозы кислотой.

Для сокращения свежей воды в отбелке целлюлозы можно отметить два направления:

- локальную очистку избытка оборотной воды, не содержащих хлорид-ионов с возвратом их в цикл водопотребления;

- выпарку щелочных фильтратов с учетом мощности выпарной станции на крупнейших предприятиях ЦБП после реконструкции.

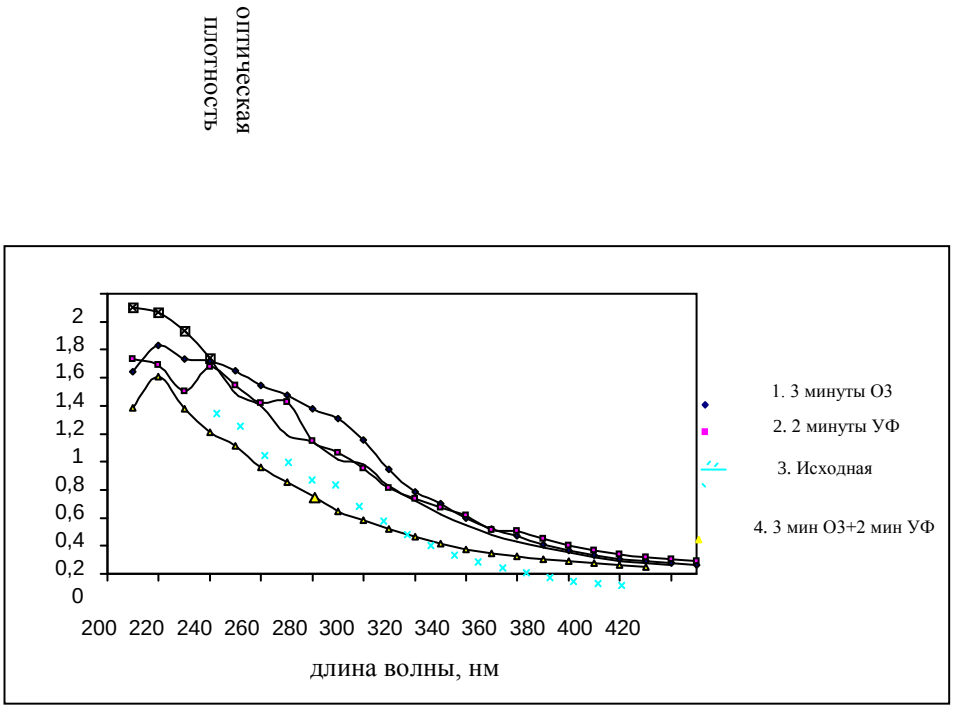
Цель работы: исследование воздействие озона, УФ-облучения, пероксида водорода в кислой среде (и при их совместном действии) на процесс деструкции хромофоров лигнина по поглощению их в УФ-спектре.

Задачей исследования являлось определение показателя ХПК до и после озонирования, поскольку продуктом деструкции фенолов являются органические кислоты, которые способны к реакциям окисления (муравьиная, щавелевая и др.).

Объект исследования: щелочные фильтраты 2 ступени, полученные в процессе отбелки по схеме: КЩО—КЩО—H_2SO_4—П($MgSO_4$)—O_3—Пщ, где П — пероксид водорода в щелочной среде (в присутствии стабилизатора), O_3 — озон в кислой среде, Пщ — пероксид водорода в щелочной среде.

При исходной жесткости после КЩО 10,8 ед. Каппа суммарный расход пероксида водорода составил 8 ед. акт. хлора (расход озона 0,19 % от массы а.с.ц.). Показатель белизны 82 %, а вязкость 457 мг/л

Фильтраты 2 ступени подвергали воздействию озоном, УФ-облучением (при длине волны 254 нм), а затем снимали УФ-спектры (рисунок).



УФ спектры фильтратов 2 ступени отбелки

Снижение оптической плотности в области 250, 300 нм и широкой полосы 300—400 нм особенно заметно при совместном действии на структуры лигнина озона и УФ-облучения. Показатель ХПК после озонирования уменьшился толь-

ко на 6 %, вследствие образования при деструкции фенольных структур органических кислот.

Заключение.

1. Несмотря на то, что за поглощение в рассматриваемой области спектра отвечает целый ряд различных хромофорных групп и структур, УФ-спектроскопия позволяет сделать вывод о влиянии различных окислителей на процессы деструкции лигнина.

2. Более эффективная деструкция лигнина наблюдается при действии озона и УФ-облучения, заметного поглощения несопряженных фенольных структур в области 250; 296–305 нм не наблюдается.

3. Поскольку локальная очистка фильтратов отбелки, как и биологическая очистка дорогостоящий процесс, следует обратить внимание на выпарку щелочных фильтратов, при вторичном использовании кислых фильтратов с последующим их включением в систему регенерации.

Библиографический список

1. Способ отбелки сульфатной целлюлозы [Текст] : пат. 2413046 РФ / Федорова Э. И., Кузиванова А. В., заяв. № 2009135185 ; опубл. 27.02.2011, Бюл. № 6. — 5 с.

2. **Сергеев, А. Д.** Разработка компактной технологии ECF-отбелки целлюлозы из древесины лиственных пород [Текст] / А. Д. Сергеев, И. В. Сергеева, Н. В. Волкова // ЦБК. — 2006. — № 3. — С. 50—51.

УДК 630

Переориентация отбельного производства в ЦБП на отбелку экологически безопасными реагентами, включая в качестве одного из направлений в отбелке целлюлозы применение только одного реагента (пероксида водорода), позволит существенно сократить выбросы и сбросы токсичных веществ в окружающую среду.

К. В. Паламаржа, **Э. И. Фёдорова**,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

TCF- И МЯГКАЯ ECF-ОТБЕЛКА ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

K. V. Palamarzha, **E. I. Fyodorova**,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

TCF- AND SPARING SOFTWOOD PULP ECF-BLEACHING: PROBLEMS AND PROSPECTS

Refocusing of bleaching production in pulp and paper industry on bleaching with the use of environmentally safe reagents, including the usage of only one reagent (hydrogen peroxide) as one of the directions in a pulp bleaching application, will reduce significantly emissions and wastewater of toxic substances in the environment.

Переориентация отбельного производства в ЦБП на отбелку экологически безопасными реагентами, включая в качестве одного из направлений в отбелке целлюлозы применение только одного реагента (пероксида водорода), позволит существенно сократить выбросы и сбросы токсичных веществ в окружающую среду.

Целлюлозно-бумажная промышленность относится к перспективным отраслям экономики России и для решения экологических проблем на предприятиях этой отрасли необходимо внедрение цикла замкнутого водопользования, что возможно только при Totally Chlorine Free отбеливании (при полном отсутствии хлорсодержащих соединений). Переход к TCF-отбелке на действующем оборудовании возможен при функционировании технологической схемы с одной ступенью отбелки диоксидом хлора (мягкая ECF-отбелка) и минимальном его расходе, например не более 0,8 % от массы а.с.ц. [1 □2]. Це альтернативной замены этому реагенту экологически безопасными реагентами определяют возможности и интересы предприятий. При этом надо отметить, что создание цикла замкнутого водопользования в отбельном производстве сократит нагрузку на станции биологической очистки и потребление свежей воды для производства в целом. Сегодня, направляя существенные объемы фильтратов отбелки на биологическую очистку, предприятия должны учитывать устойчивость к биодеструкции ряда органических соединений, а также тот факт, что спуск в водоемы фенольных вод резко ухудшает их общее санитарное состояние, оказывая влияние на живые организмы не только своей токсичностью, но и значительным изменением режима биогенных элементов. Поэтому актуаль-

ность снижения негативного воздействия на окружающую среду целлюлозно-бумажных предприятий очевидна.

Этого можно достигнуть:

- при полном устранении хлорсодержащих реагентов в отбелке целлюлозы;
- при включении фильтратов отбелки, не содержащих хлорид-ионов, в цикл водопользования для промывки кислыми фильтратами на участок варки и на ступень, где отсутствует окислитель, например, на первую ступень обработки целлюлозы серной кислотой.

2013-й является годом охраны окружающей среды. И это обязывает к устранению не только молекулярного хлора из процесса отбелки целлюлозы, но и к сокращению диоксида хлора в этом процессе, что предусматривает его применение только на одной ступени с последующим полным его устранением из процесса отбелки.

Цель проекта. На основе кислотно-пероксидной делигнификации разработать режим TCF-отбелки хвойной целлюлозы.

Актуальность научного исследования заключается в отсутствии токсичных хлорсодержащих соединений, как в сточных водах, так и в самой продукции.

Задачи исследования:

1. Провести отбелку хвойной целлюлозы по схеме: КЩО—КЩО—H_2SO_4—П—Пк—Пщ, где П — пероксид водорода в щелочной среде (в присутствии стабилизатора), Пк — пероксид водорода в кислой среде, Пщ — пероксид водорода в щелочной среде;

2. Определить показатели белизны в зависимости от расхода пероксида водорода в кислой среде на 3 ступени;

3. Рассчитать на основе материального и теплового баланса стоимость 1 т готовой продукции.

Производственная схема включает 3 ступени отбелки целлюлозы диоксидом хлора. А техническая осуществимость устранения диоксида хлора, например на ступени $Д_0$, не представляет затруднений, поскольку обе ступени (разрабатываемая H_2SO_4 — П, и производственная $Д_0$—ЩОП) осуществляется в той среде и на том же оборудовании. При этом жесткость хвойной целлюлозы после кислотно-пероксидной делигнификации снижается почти на 50 %.

Преимуществом кислотно-пероксидной делигнификации является то, что объем избытка оборотной воды, направляемый на биологическую очистку, по исследуемой схеме меньше почти в 2,5 раза, чем на производственной ($Д_0$—ЩОП). Потому что избыток с 1 ступени (6887,5 $м^3$/сут) направляется на промывку целлюлозы на участок варки для нейтрализации щелока, повышая сульфидность и удаляя ионы металлов, содержащихся в кислых фильтратах 1 ступени. А далее промывные стоки поступают в систему регенерации щелоков.

При TCF-отбелке данного исследования, ступень $Д_1$ (ClO_2) производственной схемы замещена на отбелку пероксидом водорода в кислой среде (Пк).

Пероксид водорода находит широкое применение, его мировое производство исчисляется сотнями тысяч тонн в год. Помимо экологической чистоты, использование пероксида водорода имеет ряд других преимуществ: высокая растворимость в водных растворах, высокий стандартный окислительный потенциал, очень высокое содержание кислорода.

На ступени Пк, в зависимости от продолжительности отбелки, изменяются показатели белизны целлюлозы и достигают при расходе пероксида водорода на ступени Пк 0,5 % от а.с.ц. значения 81 % (общий расход окислителя 9 ед. акт. хлора).

Дальнейшие исследования на этой ступени включают определение зависимости показателя белизны и вязкости от расхода пероксида водорода и режима отбелки.

На основании материально-теплового баланса, с учетом производительности действующего производства (540 т/сут а.с.ц.), составлена схема водопользования, которая показывает: направление кислых фильтратов 1 ступени на нейтрализацию щелока на участок варки; на разбавление массы на 1 ступени 5717,5 $м^3$/сут.

Кроме того, на основании материально-теплового баланса, с учетом производительности, рассчитана предварительная стоимость 1 т целлюлозы по разрабатываемой и производственной схемам, полученные данные сопоставимы.

Заключение.

1. Настоящее исследование обусловлено тем, что для сегодняшних европейских природоохранных требований все основные интегральные показатели сточных вод при ECF-отбелке уже находятся на предельно допустимом уровне и к принятию нового природоохранного законодательства российские ЦБП должны иметь альтернативный выбор экологически безопасной технологии отбелки целлюлозы.

2. На основе мягкой ECF-отбелки были проведены исследования TCF-отбелки хвойной целлюлозы на основе только одного отбеливающего реагента — пероксида водорода.

3. Несмотря на достигнутые показатели белизны целлюлозы, улучшение которых является задачей дальнейшего исследования, разрабатываемая схема имеет ряд преимуществ в снижении нагрузки на биологическую очистку, отсутствии выбросов в атмосферу и содержания ХОС в готовой продукции.

4. Несомненно, данное направление улучшает не только экологию, но и повышает стоимость товарной продукции, поскольку в ней отсутствуют ХОС.

Библиографический список

1. Способ отбелки сульфатной целлюлозы [Текст] : пат. 2413046 РФ / Фёдорова Э. И., Кузиванова А. В., заяв. № 2009135185 ; опубл. 27.02.2011, Бюл. № 6, — 5 с.

2. **Сергеев, А. Д.** Разработка компактной технологии ECF-отбелки целлюлозы из древесины лиственных пород [Текст] / А. Д. Сергеев, И. В. Сергеева, Н. В. Волкова // ЦБК. — 2006. — № 3. — С. 50—51.

УДК 630

Получен и охарактеризован лигноцеллюлозный порошковый материал из отходов переработки древесной зелени. Отходы древесной зелени обработаны серной и пероксимоносерной кислотой. Изучены физико-химические свойства, функциональный состав и ИК спектры полученных образцов.

Л. Д. Туркина, **Е. Г. Казакова**,
Сыктывкарский лесной институт
(Сыктывкар)

ПОЛУЧЕНИЕ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНОГО ПОРОШКОВОГО МАТЕРИАЛА ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ

L. D. Turkina, **E. G. Kazakova**,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

PRODUCTION LIGNOCELLULOSE POWDER MATERIAL FROM WASTE WOOD GREEN

Obtained and characterized lignocellulosic particulate material from waste wood recycling of green. Waste wood greens treated with sulfuric acid and peroxymonosulfuric. We studied the physicochemical properties, functional composition and IR spectra of the samples

Россия располагает неисчерпаемой сырьевой базой для развития лесоперерабатывающей промышленности. Комплексное использование лесных ресурсов предусматривает использование всей биомассы дерева, переработку древесных отходов, образующихся в процессе заготовки древесины и переработки ее на лесозаготовительных предприятиях. Это позволит увеличить выпуск продукции с 1 га лесной площади и 1 м^3 заготовленной древесины.

Древесная зелень является существенной частью отходов лесозаготовки и содержит разнообразные биологически активные вещества (витамины, микроэлементы и др.), необходимые человеку и животным. Особую ценность представляют хвойные породы деревьев (сосна, ель, пихта и др.). Из иголок можно получать витаминную кормовую муку, пихтовое масло, хлорофиллокаротиновую пасту и другие продукты, которые могут применяться в парфюмерной, пищевой и легкой промышленности.

Техническая древесная зелень — это мелкие побеги и ветви хвойных и лиственных пород толщиной до 6 мм. В составе древесной зелени около 80 % приходится на хвою. В составе хвои обнаружено до 35 компонентов, относящихся к нескольким группам соединений: монотерпеновым и сесквитерпеновым углеводородам, кислородосодержащим и другим соединениям, из них основная доля (60 %) приходится на монотерпеновые углеводороды. Выпускаемая продукция представляет собой биологически активные вещества, получаемые путем экстракции хвойной зелени бензином и последующей переработкой полученного экстракта.

После экстракции остается твердый остаток, который выбрасывается. Этот остаток содержит 32—36 % лигнина и 38 % целлюлозы, поэтому его можно рассматривать в качестве вторичного сырья для получения лигноцеллюлозного порошкового материала.

В последние годы порошковые целлюлозы находят все большее применение в различных отраслях промышленности. Их используют в качестве наполнителей, стабилизаторов, связующих, фильтрационных материалов и хроматографических сред. Порошковые материалы могут быть получены из различного сырья (небеленой целлюлозы, древесной массы), содержащих лигнин и лигноуглеводный комплекс, путем воздействия на него гидролитических и окислительных реагентов, вызывающих частичную деструкцию целлюлозы до «предельных» значений степени полимеризации [1].

Цель проекта: Определение возможности утилизации отходов древесной зелени (пихты, ели) в качестве целлюлозного сырья для получения порошковых форм целлюлозы и порошковых лигноцеллюлозных сорбентов.

Актуальность научного исследования заключается в комплексной переработки всей биомассы древесины, что позволит увеличить выпуск готовой продукции и тем самым снизить ее себестоимость.

Задачи исследования:

1. Получить порошковые материалы из отходов переработки древесной зелени (пихта, ель).

2. Определить физико-химические свойства полученных материалов.

Исходный материал обрабатывали 10 %-й серной кислотой и смесью, содержащей 10 % серной кислоты и 1 % пероксида водорода. Во втором случае активным началом является пероксимоносерная кислота — ПМС (кислота Каро), образующаяся по обратимой реакции: $H_2O_2 + H_2SO_4 \leftrightarrow H_2SO_5 + H_2O$ [2]. Температура обработки составляла 100°С, продолжительность — 2 ч, гидромодуль — 1:13. Полученный материал промывали до нейтральной реакции и высушивали на воздухе. Высушенные образцы подвергали размолу для придания однородности [2].

Полученные лигноцеллюлозные порошки (ЛЦП) были охарактеризованы методом функционального анализа, который проводили по общепринятым в химии древесины методикам.

В таблице представлены некоторые физико-химические характеристики ЛЦП, полученных из различных видов сырья. Выход целевого продукта из отходов (от экстракции) древесной зелени составил 63—75 %. Для сравнения приведены характеристики товарной микрокристаллической целлюлозы из хлопкового сырья (г. Бийск).

Наименьшее содержание функциональных групп — карбонильных и карбоксильных — наблюдается в образце микрокристаллической целлюлозы (МКЦ), который представляет собой наиболее инертный (по ионогенным группам) материал. ЛЦП из отходов пихты и ели содержат наибольшее количество карбоксильных и карбонильных групп (1,38—2,83 % COOH- и 0,78—1,35 % CHO-групп). В ЛЦП из хвойной и лиственной небеленых целлюлоз почти одинаковое количество функциональных групп.

Образец ЛЦП	Содержание групп, %		СП	$-q_{max}$, Кул · г$^{-1}$
	СООН	СНО		
Из отходов пихты (10 % H_2SO_4)	1,64	1,28	—	43,78
Из отходов пихты (ПМС)	1,38	0,78	—	59,77
Из отходов ели (10 % H_2SO_4)	2,83	1,35	—	40,39
Из отходов ели (ПМС)	1,46	0,99	—	42,68
Из лиственной небеленой целлюлозы (10 % H_2SO_4)	0,2	0,06	180	2,37
Из лиственной небеленой целлюлозы (ПМС)	0,23	0,12	140	5,62
Из хвойной небеленой целлюлозы (10 % H_2SO_4) (ПМС)	0,28	0,10	220	—
МКЦ	0,14	0,04	250	—

Чем больше содержится в порошковом материале карбоксильных групп, тем выше полный поверхностный заряд его частиц $-q_{max}$. Наименьший заряд поверхности во всем интервале pH водной суспензии имеет образец из небеленой лиственной сульфатной целлюлозы $-q_{max} \sim 2{,}37$ Кул · г$^{-1}$ (при pH 9). Величина отрицательного заряда поверхности ЛЦП, полученного из отходов, больше почти в 17 раз и составляет: $-q_{max}$ 40,39÷43,78 Кул · г$^{-1}$.

Заключение.

1) Лигноцеллюлозные порошковые материалы, полученные из отходов (от экстракции) древесной зелени (пихты и ели), обладают различными физико-химическими свойствами.

2) Методом химического анализа показано, что полученные материалы характеризуются высоким содержанием карбоксильных и карбонильных групп 1,38—2,83 % и 0,78—1,35 % соответственно. Они имеют существенно большую ионообменную активность поверхностных функциональных групп, чем порошки из целлюлозы.

3) На основе анализа ИК спектров ЛЦП показано, что при гидролитической обработке отходов (от экстракции) древесной зелени формируется более реакционноспособная микрокристаллическая структура, чем у МКЦ из хлопкового сырья. В образцах ЛЦП из отходов индекс кристалличности больше, чем у МКЦ (2,67—3,67).

Библиографический список

1. **Удоратина, Е. В.** Получение лигноцеллюлозного материала из вторичного сырья [Текст] / Е. В. Удоратина, В. А. Дёмин // Журнал прикладной химии. — 2007. — Т. 80. — Вып. 1. — С. 119—122.

2. **Казакова, Е. Г.** Новый способ получения микрокристаллической целлюлозы [Текст] / Е. Г. Казакова, В. А. Дёмин // Журнал прикладной химии. — 2009. — Т. 82. — Вып. 3. — С. 502—505.

УДК 630

Объектом исследования являются диоксан- и купроксамлигнины выделенные из растительного сырья различного ботанического происхождения. Определено содержание лигнина и целлюлозы в исходном сырье. Выделены диоксан- и купроксамлигнины из растительного сырья. Проведен функциональный анализ выделенных лигнинов.

И. А. Халявин, **Е. В. Лагуткина**,
Алтайский государственный университет
(г. Барнаул)
raiderpetrovich@mail.ru, lagutkina@chem.asu.ru

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА ЛИГНИНОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

I. A. Khalyavin, **E. V. Lagutkina**,
Altai State University
(Barnaul)

THE STUDY OF THE FUNCTIONAL COMPOSITION OF LIGNINS, ISOLATED FROM DIFFERENT TYPES OF RAW MATERIAL

The object of research yavlyaetya dioxane and kuproksamligniny isolated from plant material of different botanical origin. The content of lignin and cellulose in the feedstock. Dedicated dioxane and kuproksamligniny from plant material. An functional analysis of isolated lignins.

В настоящее время развитие химической переработки биомассы растительного сырья идет по пути комплексного и рационального использования сырьевых ресурсов. Древесина и солома злаковых являются уникальным сырьем, постоянно возобновляемым в процессе фотосинтеза, и квалифицированное комплексное использование всей биомассы представляет собой важнейшую задачу с позиций экономики и экологической безопасности. Совершенствование химических технологий переработки растительного сырья возможно лишь на основе глубокого изучения протекающих процессов. Для управления технологическими процессами и улучшения качества продукции необходимо знать: строение, состав и свойства растительного сырья и его компонентов.

Объектами исследования являлись растительное сырье различного ботанического происхождения: солома овса, пшеницы, гречихи, льна; древесина березы, сосны, осины и лигнины, выделенные из него.

Целью данной работы — исследование лигнинов, выделенных из растительного сырья различного ботанического происхождения.

В исходном сырье определены такие параметры, как содержание целлюлозы (по Кюршнеру) и лигнина (по Комарову). Результаты представлены в табл. 1.

Древесина различных пород существенно различается по химическому составу. Из литературных данных известно, что хвойные породы содержат больше лигнина (27…30 %), чем лиственные породы. Содержание целлюлозы в древесине хвойных и лиственных пород находиться примерно в одинаковых пределах (массовая доля от 35 до 50 %). Необходимо отметить, что химический состав древесины одной и той же породы (ботанического вида) не является строго по-

стоянным и изменяется в зависимости и от других факторов: географического района обитания, условий произрастания, возраста дерева, а иногда и от времени рубки. Содержание основных компонентов (целлюлозы и лигнина) в соломе однолетних растений несколько ниже, чем в древесине лиственных и хвойных пород. Полученные данные свидетельствуют о том, что процессы лигнификации у однолетних растений протекают в меньшей степени, чем у многолетних.

Таблица 1. Характеристика исходного сырья

Сырье	Лигнин (по Комарову), %	Целлюлоза (по Кюршнеру), %	Влажность
Солома овса	18,9 ± 0,8	39,8 ± 0,5	6,8 ± 0,3
Солома льна	20,9 ± 0,6	38,7 ± 0,8	8,4 ± 0,4
Солома пшеницы	21,5 ± 0,7	37,5 ± 0,4	9,1 ± 0,3
Солома гречихи	19,9 ± 0,6	38,4 ± 0,7	7,4 ± 0,2
Древесина березы	20,9 ± 0,5	42,0 ± 0,8	3,5 ± 0,3
Древесина сосны	26,3 ± 0,8	48,4 ± 0,6	4,1 ± 0,1
Древесина осины	21,8 ± 0,5	43,6 ± 0,8	4,2 ± 0,1

Выделены лигнины диоксановым и медноаммиачным методами. Выход лигнина для диоксанового метода составил около 0,86—1,23 %, а для медноаммиачного около 15,1—19,8 % от массы исходного растительного сырья.

Точное и дифференциальное определение содержание всех функциональных групп лигнина является одной из наиболее сложных задач химии лигнина. Решение этой задачи имеет очень большое значение, поскольку точная информация о типах и количестве функциональных групп дает возможность не только охарактеризовать свойства лигнина и превращения, претерпеваемые им в процессе взаимодействия с различными реагентами, но и определить способность лигнина к дальнейшим реакциям модификации и, следовательно, пригодность препаратов лигнина для практического использования.

Использование диоксанлигнина мотивируют его незначительным изменением в процессе выделения, а следовательно его максимальной схожестью с нативным лигнином. Но выделение диоксанлигнина связано с использование токсичного вещества — диоксана, что не безопасно для здоровья. Также выход конечного продукта при выделении диоксанлигнина невысокий при довольно длительном процессе выделения. Представленные в табл. 2 данные свидетельствуют о том что диоксан- и купроксамлигнин имеют сходное строение, а следовательно в процессе выделения купроксамлигнин не претерпевает сильных изменений, при высоком выходе конечного продукта. Из литературных данных известно, что лигнины характеризуются высоким содержанием кислородсодержащих функциональных групп [2], что и было подтверждено данными функционального анализа.

Следует отметить, что литературные данные по химическому составу не всегда однозначны, что объясняется морфологической изменчивостью в зависимости от вида сырья, места его произрастания, периода вегетации, климатических и почвенных условий, состояния окружающей среды.

Анализ ИК-спектров позволяет получить информацию о химической структуре исследуемых лигнинов и принадлежности к тому или иному ботаническому виду.

Таблица 2. Функциональный состав диоксан- и купроксамлигнинов

Образец лигнина	$-OH_{алиф}$, %	$-OH_{фен}$, %	$-OH_{общ}$, %	>C=O, %	$-OCH_3$
Купроксамлигнин овса	8,5 ± 0,5	3,0 ± 0,1	11,5 ± 0,4	3,2 ± 0,6	—
Диоксанлигнин овса	8,8 ± 0,5	3,5 ± 0,1	12,3 ± 0,4	3,6 ± 0,2 (2,9)	14,3
Купроксам лигнин пшеницы	7,2 ± 0,4	2,9 ± 0,1	10,1 ± 0,2	2,8 ± 0,5	13,4
Диоксанлигнин пшеницы	9,6 ± 0,5	2,8 ± 0,3	12,4 ± 0,3	3,5 ± 0,5	14,5
Купроксам лигнин гречихи	8,0 ± 0,1	3,1 ± 0,5	11,1 ± 0,3	2,9 ± 0,2	15,7
Диоксанлигнин гречихи	8,8 ± 0,1	3,1 ± 0,1	11,9 ± 0,5	3,5 ± 0,1	17,5
Купроксам лигнин льна	8,2 ± 0,5	3,2 ± 0,4	11,4 ± 0,1	3,3 ± 0,5	18,1
Диоксанлигнин льна	8,7 ± 0,3	3,4 ± 0,1	12,1 ± 0,6	3,7 ± 0,3	18,6
Купроксам лигнин сосны	7,5 ± 0,2	3,6 ± 0,3	11,1 ± 0,1	2,9 ± 0,1	18,6
Диоксанлигнин сосны	8,8 ± 0,2	3,0 ± 0,5	11,8 ± 0,2	3,2 ± 0,5	18,9
Купроксам лигнин осины	7,4 ± 0,3	3,4 ± 0,2	10,8 ± 0,6	3,0 ± 0,4	19,8
Диоксанлигнин осины	8,6 ± 0,5	2,9 ± 0,1	11,5 ± 0,4	3,1 ± 0,1	16,8
Купроксам лигнин березы	7,6 ± 0,5	3,3 ± 0,2	10,9 ± 0,6	2,8 ± 0,3	18,7
Диоксанлигнин березы	8,8 ± 0,1	3,1 ± 0,3	11,9 ± 0,5	3,5 ± 0,4	17,9

В области 1700—1660 $см^{-1}$ находятся сигналы, принадлежащие валентным колебаниям карбоксильных групп. Смещение этой полосы в область меньших волновых чисел может, вызвано сопряжением с двойной связью или ароматическим кольцом.

К скелетным колебаниям ароматического кольца относят полосы: 1605—1595, 1515—1505, 1490 и 1450—1420 $см^{-1}$. Для купроксамлигнин соломы овса данным колебаниям соответствуют пики 1426 $см^{-1}$, купроксамлигнин соломы пшеницы — 1508 и 1424 $см^{-1}$, купроксамлигнин древесины березы — 1500 и 1439 $см^{-1}$, купроксамлигнин древесины сосны — 1441 $см^{-1}$. Полосы 1384 и 1373 $см^{-1}$ в спектрах купроксамлигнин соломы овса и пшеницы обусловлены симметричными деформационными колебаниями С—Н связи.

Полосы поглощения 1317 $см^{-1}$ у купроксамлигнин соломы пшеницы и 1254 $см^{-1}$ купроксамлигнин древесины березы, вызванные колебаниями С—Н связи, свидетельствуют о наличии данных лигнинов сирингильных звеньев. В области 1150—1000 $см^{-1}$ проявляются полосы поглощения валентных колебаний С—О связей, характерных для первичных, вторичных и третичных гидроксильных групп. Пики 1161 $см^{-1}$ у купроксамлигнин соломы пшеницы, 1177 $см^{-1}$ у купроксамлигнин древесины березы и 1189 $см^{-1}$ купроксамлигнин древесины сосны говорят о наличии в структуре молекул первичных гидроксильных групп, полоса 1143 $см^{-1}$ у купроксамлигнин древесины березы третичных.

Полученные данные подтверждают результаты функционального анализа и строение выделенных лигнинов.

Проанализируем полученные результаты исследования.

Определено содержание основных компонентов, для различных видов растительного сырья содержание целлюлозы составило от 39 до 47 %, а лигнина от 18 до 28 %. Выделены лигнины диоксановым и медноаммиачным методами.

Выход лигнина для диоксанового метода составил около 0,8 %, а для медноаммиачного около 15—20 % от массы исходного растительного сырья. Проведен функциональный анализ выделенных препаратов лигнина, результаты которого свидетельствуют о том, что диоксан- и купрксамлигнин имеют сходный состав, а следовательно, в процессе выделения купроксамлигнин не претерпевает сильных изменений по сравнению с диоксанлигнином. Методом ИК-спектроскопии проведено исследование выделенных препаратов диоксан- и купрксамлигнинов из растительного сырья.

Библиографический список

1. **Карклинь, В. Б.** Инфракрасная спектроскопия древесины и ее основных компонентов. Количественное сравнение инфракрасных спектров в исследовании древесины и лигнина [Текст] / В. Б. Карклинь // Химия древесины. — 1971. — № 7. — С. 83—93.

2. **Закис, Г. Ф.** Функциональный анализ лигнинов и их производных [Текст] / Г. Ф. Закис. — Р. : Институт химии древесины, 1987. — 232 с.

3. **Кононов, Г. Н.** Химия древесины и ее основных компонентов [Текст] : учеб. для студентов спец. 2602.00, 2603.00 / Г. Н. Кононов. — Москва : МГУЛ, 1999. — 247 с.

4. **Браунс, Ф. Э.** Химия лигнина [Текст] / Ф. Э. Браунс. — Москва : Лесн. пром-сть, 1964. — 864 с.

УДК 630*83 (470, 13)

В данной статье дано краткое описание существующих технологий по переработке древесной зелени, дающее представление, как и какой продукт можно получить, что на начальном этапе является достаточной информацией для лесозаготовительных предприятий РК и пути решения.

В. Т. Чупров, **М. Н. Кочева**, **С. В. Гуджюнас**,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ

V. T. Chuprov, **M. N. Kotcheva**, **S. V. Gudžunas**,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

STUDY ON THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF WOOD GREEN

This article gives an overview of current technologies for wood green processing, describes how and what product you get. It gives the sufficient information for the logging enterprises of the Komi Republic at the correct descisions for the enterprises.

В настоящее время на территории Республики Коми остро стоит проблема полного и рационального использования природных ресурсов, переработка сырья и древесных отходов. В первую очередь, производство биологически ценного сырья, как хвойная древесная зелень. Нужно лишь реализовать их, сделав лесную промышленность безотходной, в то время как на данный момент количество этих отходов достигает порой 40 %. А зелень спиленных деревьев, оставленная на заброшенных лесосеках, является источником протеина, витамина С и каротина при правильном ее применении.

По площади лесов и запасам древесины Республика Коми занимает ведущее место среди субъектов РФ, расположенных в европейской части России.

Арендуемые в РК лесозаготовительные предприятия почти не используют древесную биомассу и рассматривают ее, как отходы. Действующими правилами предусматривается обязательная очистка лесозаготовителями мест рубок от отходов лесозаготовок одновременно с заготовкой древесины. Так, например, традиционная хлыстовая вывозка все чаще заменяется сортиментной, но при этом в лесу остается более 40 % деловой, низкотоварной древесины и отходов, из которых более 50 % можно использовать в дальнейшую переработку. Таким образом, очистка место рубок от отходов является составной частью лесосечных работ.

Затраты на очистку вырубленных лесосек достаточно высоки и включаются в себестоимость заготовляемой древесины. Так, например, на укладку древесной биомассы в кучи вручную без сжигания затрачивается 5—7 чел. дн. на 1 га, на измельчение и равномерное разбрасывание их по площади до 20 чел. дн., а на упрощенную очистку 2—3 чел. дн. на 1 га.

Традиционный подход к лесозаготовкам, когда древесная биомасса остающаяся после лесозаготовок рассматривается, как отходы, увеличивает себестоимость заготавливаемых лесоматериалов. Сегодня, в развитых лесных странах таких, как Финляндия, Швеция, Германия, Канада, США и др. древесную биомассу не рассматривают, как отходы. Напротив, древесная биомасса рассматривается, как сопутствующее сырье, которое может быть использовано для получения полезной продукции. Такой подход не только снижает себестоимость лесозаготовок, но и приносит дополнительный доход лесозаготовителю.

Утилизация хвои в настоящее время в большинстве лесничеств, производится сжиганием, после которого неизбежно остаются выжженные участки леса. Хотя эта операция вредна и опасна, но не уничтожать хвою нельзя — высока вероятность самовозгорания.

В итоге мы имеем парадоксальную ситуацию — древесная хвоя, являясь головной болью для лесничеств, необходима как воздух животноводам.

Чтобы все это превратить в реальность сегодняшнего дня, необходимо дальнейшее развитие и комплексная переработка древесной зелени на лесозаготовительных предприятиях РК.

Для нашего времени характерно все более полное и бережное использование природных ресурсов. Одной из важных черт экономического развития нашей эпохи является интенсификация лесного хозяйства и использования лесных ресурсов. В лесах РФ осуществляют следующие основные виды лесных пользований: заготовку древесины, живицы и второстепенных лесных материалов, побочные лесные пользования, а также пользование лесом в научных, культурно-оздоровительных целях и для нужд хозяйства, а все остальное, в том числе и крона дерева, считается отходами. Эти отходы, загромождающие лесосеку, либо оставляют на месте заготовки, либо сжигают, при этом расходуются огромные средства на их сбор и утилизацию, а главное в огне гибнет настоящее богатство. Так же механизации сбора лесосечных отходов пока не уделено должного внимания. Применяемые на лесозаготовках подборщики с рабочими органами вилочного или грабельного типа сгребают древесные отходы в валы и кучи, загрязняя и смешивая их с почвой, что приводит к невозможности их дальнейшей переработки.

Необходимы новые технологии и технические прогрессы, которые откроют новые пути переработки хвойных пород.

Получение высококачественной древесной зелени для производства из нее различных полезных продуктов является актуальной задачей. Важным условием комплексного ведения лесного хозяйства — глубокая переработка лесосечных отходов, включая хвою и хвойную лапку.

Для сбора и транспортировки отходов лесозаготовок предлагается использовать подборщик сучьев на базе колесного форвардера. Сжатая в поперечном сечении пачка протягивается гидравлическим механизмом трамбовочной вальцовки путем поэтапного сминания. Достигнув 70—80 см в диаметре, что соответствует размеру входного отверстия обвязочного узла, тюк подвергается веревочному пеленанию. Обвязочный узел представляет собой бегунковое кольцо на зубчатом маховике с прорезью в середине, которая служит для прохождения сжатого пакета (рис. 1).

Пакеты легко подбирают на лесосеке и складируются в многорядные беспрокладочные штабели (рис. 2.).

Еще одно преимущество пакетов заключается в возможности использования обычных автомобилей для перевозки. Более того, пакеты могут перевозиться одновременно круглыми лесоматериалами. Поскольку пакеты имеют однородную форму и энергосодержание, создаются благоприятные условия для автоматического учета пакетов.

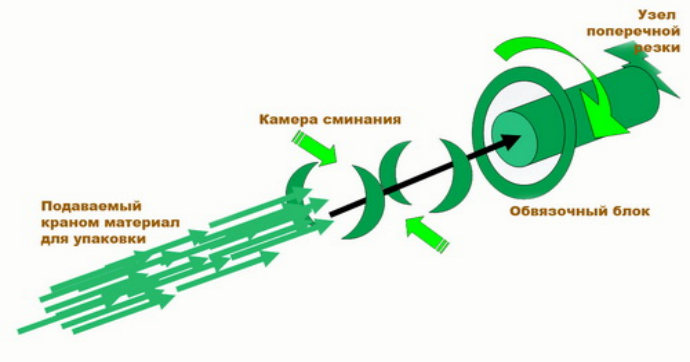


Рис 1. Графическая схема устройства пакетировщика и поэтапного процесса сминания, обвязки и резки древесной зелени



Рис. 2. Штабели из пакетов

Комплексное использование лесных ресурсов предусматривает использование всей биомассы дерева, переработку древесных отходов, образующихся в процессе заготовки древесины и переработки прямо на лесозаготовительных предприятиях.

Масса кроны дерева как в свежем, так и в совершенно высохшем состоянии зависит от диаметра ствола: чем он больше, тем больше масса кроны и, сообразно, древесной зелени; все же такое соотношение сохраняется в древостоях только до конкретного возраста, потом количество древесной зелени начинает сокращаться. Для определения ресурсов древесной зелени можно пользоваться также зависимостью этого признака от объема стволовой древесины (табл. 1).

Сбор древесной зелени зависит от многих факторов биологического и географического характера, а также от условий рубки, трелевки и вывозки древесины. В период усиленного сокодвижения (май-август) заготовка хвойной древесной зелени должна быть ограничена, в связи с повышенным содержанием в

ней смолистых веществ. Сырьем для заготовки древесной зелени служат свежесрубленные ветки и вершины, а также тонкомерные деревья и кустарники. В процессе лесозаготовки они скапливаются на лесосеке. При трелевке и перевозке древесных хлыстов также теряется часть древесной зелени и веток, кроме того, они загрязняются минеральными примесями. В целях более полного освоения сырья и увеличения его качества разумно запасать древесную зелень непосредственно на лесосеках.

Таблица 1. Масса свежезаготовленной древесной зелени на 1 м^3 древесины ствола

Ступень толщины ствола	Количество Д.З., кг/м^3 ствола		
	сосна обыкновенная	ель обыкновенная	лиственница
16	68—100	215	32
20	56—87	177	29
28	39—71	148	23
32	37—59	134	—
36	32—54	129	—
40	29—46	—	—
44	—	—	—
48	—	—	—

Заготовку ведут вручную или машинным методом. Учет ее ведут по массе. Срок хранения древесной зелени хвойных пород в летнее время не должен превосходить 1 сут, в зимнее время — 5 сут. Более длительное хранение приводит к резкому понижению содержания биологически деятельных веществ и, сообразно, доходности производства. В зависимости от содержания коры, хвои, листьев, древесины, неорганических и органических примесей древесную зелень разграничивают на 3 сорта (табл. 2).

Таблица 2. Показатели качества древесной зелени по массе, %

Показатели	Норма сорта		
	1-го	2-го	3-го
Хвоя, листья, почки и неодревеснев шие побеги, не менее	80,0	70,0	60,0
Кора и древесина, не более	15,0	25,0	35,0
Другие органические примеси, не более	5,0	5,0	5,0
Неорганические примеси, не более	0,2	0,2	0,2

Примечание. К другим органическим примесям относят: мхи, лишайники, травянистые растения, семена и другие примеси растительного происхождения.

Древесная зелень содержит эфирные масла, хлорофилл, различные витамины (В1, В2, В6, С, Е, К, Р и др.), провитамин А (каротин), белки, жиры, углеводы, микроэлементы и другие ценные вещества. В расчете на сухую массу в хвое содержится 6—12 % протеина и нуклеиновых кислот, 70—80 % углеводов. В состав протеина пихтовой зелени входят около 20 аминокислот, в том числе лизин, лейцин, изолейцин, валин и другие незаменимые аминокислоты. Такой состав древесной зелени дает возможность получать путем ее переработки эфирные масла, различные биологически активные препараты, а

также витаминную муку. Для этих целей используется древесная зелень хвойных пород, преимущественно сосны и ели, но витаминную муку и некоторые другие продукты можно получать и из древесной зелени лиственных пород. Древесную зелень заготовляют со свежесрубленных и частично с растущих деревьев. Древесную зелень поставляют перерабатывающим предприятиям как целыми ветвями, так и в измельченном виде [2].

Следует особо остановиться на дополнительных выгодах, которые получают владельцы леса, при использовании технологии пакетирования лесосечных отходов. После сбора лесосечных отходов, значительно уменьшаются затраты на регенерацию леса. Это связано с удешевлением подготовки лесных участков под посадку саженцев. Посадка саженцев может производиться сразу после сплошных рубок. Уход за подростом упрощается, поскольку почва очищена от порубочных остатков. Отметим еще один важный момент. Решается проблема попадания в грунтовые воды веществ, вымываемых из лесосечных отходов [3].

Благодаря достижениям современной науки и техники наша страна уже сейчас сокращает количество отходов лесной промышленности, используя новейшие методы переработки древесной зелени.

Выводы:

– Древесные отходы загрязняют окружающую среду, что затратное содержание свалок.

– Технология производства древесной зелени обусловливает лесозаготовку малоотходной, улучшает экологию, а получение эфирного масла, биологически активных препаратов и витаминной муки приносит дополнительную прибыль.

– Повышение производительности производства древесной зелени осуществляется за счет применения зарубежных технологии сбора отходов лесозаготовок, подборщики-пакетировщики, форвардеры и т. д.

– Превратить в реальность сегодняшнего дня, необходимо сократить количество древесных отходов в виде древесной зелени за счет их переработки по новым наукоемким технологиям.

Библиографический список

1. **Редькин, А. К.** Технология и оборудование лесозаготовок [Текст] : учеб. пособие / А. К. Редькин [и др.]. — Москва : ГОУ ВПО МГУЛ, 2010.

2. **Речкина, Е. А.** Комплексная переработка древесной зелени сосны обыкновенной [Текст] / Е. А. Речкина, Г. А. Губаненко, Л. П. Рубчевская // Новые достижения химии и химической технологии растительного сырья : материалы IV Всерос. конф. — Барнаул, 2009. — С. 45—46.

3. **Сюнёв, В. С.** Лесосечные машины в фокусе биоэнергетики: конструкции, проектирование, расчет [Текст] : учеб. для студ. вузов / В. С. Сюнёв, А. А. Селивестров, Ю. Ю. Герасимов. — Йоэнсуу : НИИ леса Финляндии METLA, 2011. — 143 с.

СЕКЦИЯ «ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА, ЛАНДШАФТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ДЕКОРАТИВНОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО»

УДК 630

Рассмотрены особенности галофитов и подобные им насаждений в ландшафтно-экологической реставрации засоленных почв на объектах озеленения населенных пунктов.

Д. Аблязов, **С. Е. Сагинов**, **О. Б. Сокольская**,
Саратовский государственный аграрный
университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
sob01@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ГАЛОФИТОВ В ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕСТАВРАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НА ОБЪЕКТАХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

D. Ablayzov, **S. E. Saginov**, **O. B. Sokolskaya**,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

FEATURES OF HALOPHYTES LANDSCAPE-ECOLOGICAL RESTORATION OF SALINE SOILS ON GREENING SITES SETTLEMENTS

The article considers the features of halophytes and similar plants in the landscape-ecological restoration of saline soils on greening sites settlements.

Большое количество насаждений находятся в условиях засоленных почв (например, в Левобережной части Саратовской области и северо-западе Казахстана). Уничтожение древесной и кустарниковой галофильной растительности — это опустынивание, так как в жестких климатических условиях именно галофиты создают необходимый микроклимат для различных видов флоры. Истребление галофитов приводит к эрозии и быстрому иссушению почв. Во многих странах аридной зоны нерациональное использование озеленения привели к увеличению площади подвижных песков. Последние отрицательно сказываются на деятельности практически всех отраслей народного хозяйства. Подвижные пески заносят сады, парки, виноградники, оросительные каналы, дороги и населенные пункты, способствуют возникновению пыльных бурь и обнажению труб газо-, нефте-, водопроводов, что затрудняет их эксплуатацию. Под их влиянием мелеют и меняют русла реки, зарождаются суховеи, губительно влияющие на озелененные территории в целом. Необходимость разработки активных мер по борьбе с деградацией пустынных экосистем вызвала широкую активность ученых многих стран. Галофиты играют огромную роль в экологическом преобразовании природной среды. Они защищают легкие по механическому составу пустынные почвы от ветровой эрозии, предохраняют народнохозяйственные объекты отпесчаных заносов и дефляции, улучшают микроклимат,

создают благоприятные условия для роста и развития трав и полукустарничков, повышая тем самым продуктивность пустынных пастбищ. Пустынные галофитные деревья и кустарники защищают животных от сильных ветров, пыльных бурь, летнего зноя и зимних холодов. Кустарниковые и древесные галофиты имеют большое значение для лесоразведения в степях и пустынях, а также при посадках лесозащитных полос в районах с засоленными почвами. Установлено, что кроны пустынных галофитов задерживают часть солнечной радиации. Под кронами черного саксаула турбулентный теплообмен в 6—12 раз ниже, чем на межкустовых пространствах. Ночью температура под кронами черного саксаула на 1,5—3,9° выше, чем на открытом месте, а днем, наоборот, на 14—17° ниже [1]. Галофиты хорошо развиваются при поливе соленой водой, они поглощают соль и не наносят ущерба почве. Для стран Центральной Азии характерно наличие больших площадей вторично засоленных земель. По существу, это бросовые земли. Существенное экологическое значение имеет выращивание здесь древовидных, кустарниковых и травянистых галофитов и солеустойчивых культур. Создание защитных древесно-кустарниковых насаждений на орошаемых засоленных землях способствует снижению уровня грунтовых вод, что существенно важно. Например, для Дергачёвского района Саратовской области, где уровень грунтовых вод очень высок. Перехватывая и используя значительную часть вод, фильтрующихся из оросительных каналов, древесно-кустарниковые насаждения выполняют функцию биологического дренажа. За вегетационный период в аридной зоне благодаря этим растениям испаряется от 16 до 230 тыс. $м^3$/га воды, что препятствует поднятию грунтовых вод на благоустроенных территориях, сельскохозяйственных угодий и вторичному засолению последних. Система биотической мелиорации не только улучшает мелиоративное состояние земель, но и поднимает их плодородие, обеспечивает озеленение на засоленных, по существу бросовых землях, позволяет вовлечь их в ландшафтно-архитектурный оборот при одновременной оптимизации окружающей среды. Апробированные галофитные кустарники и полукустарники *Haloxylon aphyllum, Nitraria schoberi, Salsola rishteri, Salsola orientalis, Artemisia kemrudica* и др. могут полнее использовать запасы почвенной влаги и питательных веществ на деградированных засоленных почвах [2]. Древесно-кустарниковые формы галофитов рекомендуются для потребления близко залегающих грунтовых вод, перехвата подземных и поверхностных потоков воды и поглощения солей. Многолетние галофиты покрывают почву в течение длительного времени, стабилизируя ее глубокой и хорошо разветвленной корневой системой. Большинство из них располагает физиологическими и морфологическими признаками, позволяющими противостоять продолжительной засухе. Значительная часть гипергалофитов выполняют средообразующую роль, понижают уровень грунтовых вод и способствуют нейтрализации почвы [3]. Так, нами были отобраны несколько древесных и кустарниковых насаждений для озеленения населенных пунктов, которые могут приспособится к умеренному засолению почв, такие как: айлант высочайший, береза бородавчатая, ива пурпурная, клен ясенелистный, серебристый и татарский, вяз приземистый, сосна, лох узколистный и серебристый, тополь белый и канадский, смородина золотистая, акация желтая, таволга, снежноягодник.

Таким образом, галофитное озеленение и насаждения с умеренными свойствами приспособления к засоленным почвам для районов с этой проблемой может стать эффективным средством биотической мелиорации деградированных засолений и внести разнообразии в ландшафтное оформление территорий населенных пунктов.

Библиографический список

1. **Акжигитова, Н. И.** Галофитная растительность Средней Азии и ее индикационные свойства [Текст] / Н. И. Акжигитова. — Ташкент, 1982. — 190 с.

2. Исследования по физиологии галофитов и гликофитов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.activestudy.info/issledovaniya-po-fiziologii-galofitov-i-glikofitov/. — Загл. с экрана.

3. **Мамедов, Э. Ю.** Опыт выращивания галофитов на засоленных землях [Текст] / Э. Ю. Мамедов, П. Э. Эсенов, М. Х. Дуриков, Н. Е. Зверев, С. К. Цуканов. — Ашхабад : Нац. ин-т пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана, 2009. — 44 с.

УДК 712.2.025

В статье приводится обоснование необходимости реконструкции санаториев Саратовской области.

Е. В. Архангельская, **Д. Н. Бечина**,
Саратовский государственный аграрный
университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
Valentina-podporina@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ САНАТОРИЕВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДСТВАМИ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

E. V. Arkhangelskayay, **D. N. Bechina**,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

POSSIBILITY FOR RECONSTRUCTION OF SANATORIA OF THE SARATOV REGION BY MEANS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE

In this paper we study the necessity of reconstruction of sanatoria of the Saratov region.

В связи с урбанизацией и быстрым ритмом жизни все больше людей нуждаются в отдыхе и в восстановлении сил в спокойной обстановке, которую может обеспечить отдых в санаторно-курортных зонах. Санаторно-курортное направление в Саратовской области активно развивалось в советское время, но с развалом СССР и переходом на коммерческие отношения их состояние ухудшилось. Многие санатории закрылись или находятся в плачевном состоянии, так как в них не проводилось переоснащение и реконструкция уже долгие годы. Состояние существующих зеленых насаждений санаториев Саратовской области требует разработки научно-обоснованных мероприятий по оптимизации состава, структуры насаждений и ландшафтной организации территории. Большое количество озелененных пространств санаториев изымаются из обращения, в связи с их закрытием.

В последнее время отчетливо стала проявляться тенденция к расширению санаторной сети в непосредственной близости от крупных городов, с ориентацией на лечение местного населения. Это объясняется действием стресса на больных и пожилых людей, трудно адаптирующихся к смене временных и климатических условий.[2]

Климат Саратовской области умеренно-континентальный, характеризующийся жарким сухим продолжительным летом до 4,5 месяцев, холодной зимой с осадками до 15 дней в месяц, и относительно короткой весной. Саратовская область хорошо обеспечена водой — Волга и многочисленные реки (Хопер, Еруслан, Медведица, Большой и Малый Иргизы), озера, пруды, залежи и источники минеральных вод. Саратовская область подвержена циклональной деятельности. Летом циклоны (в основном с Атлантического океана) приносят дождливую погоду, а зимой — снегопады. Антициклоны также характерны для

нашей территории. Они приносят зимой ясную морозную погоду, а летом — ясную, засушливую [1].

Ценность природы Саратова состоит в неповторимом сочетании степи, лесостепи и полупустыни с их богатым миром фауны и флоры. В лесной зоне преобладает дуб, береза, осина, встречается липа, сосна, лиственница, по берегам водоемов растет ива. В настоящее время в связи с отсутствием работ по уходу за насаждениями наблюдается их деградация. Они практически не выполняют декоративные, санитарно-гигиенические и рекреационные функции. Состояние уже существующих насаждений санаторно-курортных комплексов оставляет желать лучшего. Поэтому требуется разработка научно-обоснованных мероприятий по оптимизации состава, структуры насаждений и ландшафтной организации территории. Озеленение должно проводиться по научно обоснованным принципам и нормативам. Также при реконструкции необходимо следить за сохранением максимального количества существующих насаждений.

Актуальность работы определяется недостаточной изученностью вопросов функционирования зеленых насаждений с учетом пространственного размещения, целевого назначения и ландшафтно-эстетической ценности.

Библиографический список

1. **Демин, А. М.** География Саратовской области.[Текст] / А. М. Демин, Л. В. Макарцева, С. В. Уставщикова. — Саратов : Лицей, 2005. — 336 с.

2. **Карчевская, Е. Н.** Анализ конкурентоспособности санаторно-курортного хозяйства [Электронный ресурс] / Е. Н. Карчевская // Псковский региональный журнал. — № 11. — Режим доступа: http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-konkurentosposobnosti-sanatorno-kurortnogo-hozyaystva. — (Дата обращения: 25.10.2013).

УДК 630

И. Ю. Бадаева,
Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
lust.inna18@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СИТУАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ г. САРАТОВА

Микрорайон современного города — это комплекс жилых кварталов, включающих в себя сооружения административного, культурно-просветительного и бытового характера. Особое место в любом жилом районе занимают магистрали общегородского значения, связывающие жилой район с другими частями города, а так же улицы и площади районного значения. Зеленые насаждения присутствуют во всех перечисленных элементах жилого района и образуют систему его озеленения [1].

С ростом города Саратова, с появлением многоэтажных зданий, становится все более сложной проблема охраны окружающей среды, создания нормальных условий для жизни и деятельности человека. В последние десятилетия усилилось отрицательное влияние человека на окружающую среду и, в частности, на зеленые насаждения.

Объект исследования: оценка современной градостроительной ситуации и ее влияние.

Выбранная тема *актуальна*, поскольку она направлена на привлечение внимания на решение важной проблемы по созданию комфортной и устойчивой городской среды и связана с дефицитом озеленения и сложными экологическими условиями города Саратова.

Целью данной работы является проанализировать влияние градостроительной ситуации на состояние зеленых насаждений г. Саратова.

В течение всего исторического периода развития города Саратова решался вопрос системы озеленения города — на период 1936 г. имеется парк «Липки», «Городской парк», сквер на Театральной площади, 1974 г. — включена в черту города Кумысная поляна, что позволило поддержать уровень озеленения города на достаточно хорошем уровне. Тенденции уменьшения удельного веса площадей озеленения, из расчета на количество жителей, представленные в табл. 1.

Саратов на сегодня имеет уровень озеленения, отвечающий нормам только на 35—40 %. По данным инвентаризации зеленных насаждений МУП «Садово-парковое» на территории г. Саратова имеется 6200 га насаждений различных категорий пользования. Территорий традиционных видов озеленения в городах постоянно сокращается, о чем свидетельствуют результаты обследования насаждений города и населенных пунктов Саратовской области отраженные в работах И. Б. Миловидовой, Л. Н. Ивановой, (1983), А. О. Тарасова, (1977), С. З. Кравцова, В. В. Наташкина, А. И. Попова и тр. (2004). Решением Саратовской Думы от 27 апреля 2010 г. было введено урегулирования взаимоотноше-

ний возникающих при обращении с зелеными насаждениями на территории муниципального образования «Город Саратов».

Таблица 1. Динамика озеленения г. Саратова

Год утверждения Генерального плана	Количество жителей на данный период, тыс. жителей	Общая площадь города, га	Площадь застройки, га	Нормы площади озеленения, м^2 на 1 жителя	Площадь зеленых насаждений. требуемая, га	Площадь зеленых насаждений существующих, га	Обеспеченность зелеными насаждениями, %
1870	20	5738	4807	21	42	210	500,0
1939	375,8	27286	11013	23	864,34	1380	159,65
1950	579	28851	12382	23	1331,7	1512	113,54
1973	757	30082	16195	28	2119,6	2050	96,72
1998	909,2	30374	18121	28	2545,76	2061	80,96
2008	837	37793	22645	28	2343,6	2141	91,35

Достаточно напряженная ситуация сложилась в районах жилых застроек 50—70-х гг. Преобладают загущенные насаждения с высокой плотностью посадки — 60—70 %. Следствием этого является потеря декоративности зеленных насаждений, снижение уровня комфортности, а также микроклиматической и санитарно-гигиенической функции насаждений. Необходимо в целях обеспечения декоративности, устойчивости насаждений, создании наиболее благоприятных экологических условий, осуществлять разреживание, проведение санитарных рубок для сохранения имеющихся зеленных насаждений.



Рис. 1. Состояние зеленых насаждений в микрорайоне на ул. Дегтярной, г. Саратов

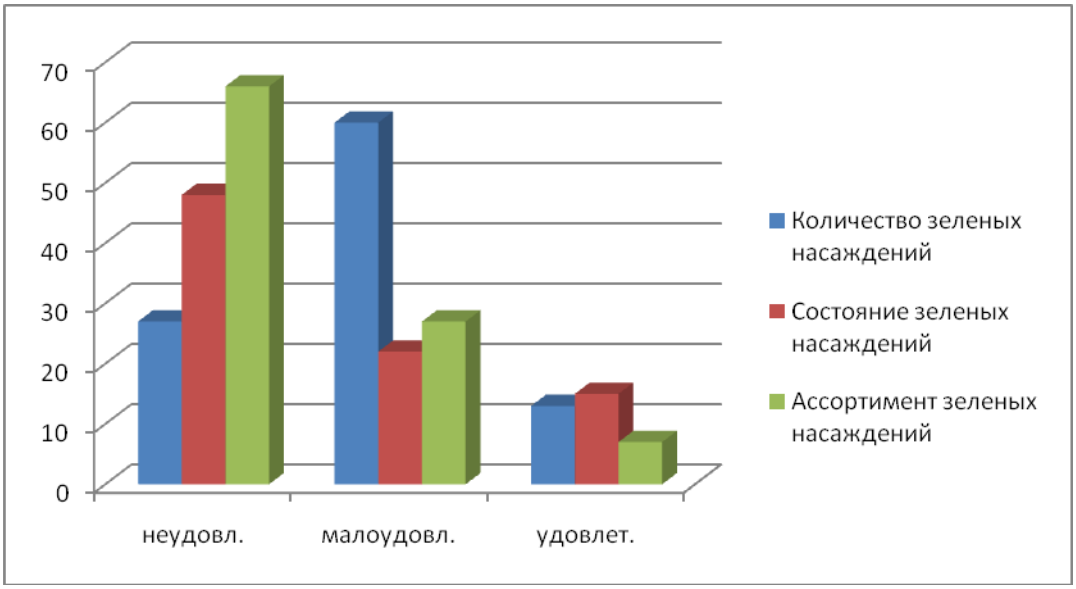
С ростом численности населения современная застройка городских пространств г. Саратова отличается от градостроительной структуры прошлого — увеличением этажности и плотности застроек, изменением геометрии планов, расширением используемых площадок и минимизацией нормативных площадей для зеленых насаждений.

Наряду с безусловно положительными явлениями отличается и явно отрицательные — нехватка площадей для нового строительства при постоянном удорожании застройки. За всем этим стоит ухудшения экологических параметров среды, и нарушения нормативных показателей естественного освящения и инсоляции помещений, определяющих биологические качества жизни горожан и их состояний здоровья.

Одним из основных требований зеленых насаждений к условиям произрастания — достаточная инсоляция. Следовательно, создание на улицах оптимальных санитарно-гигиенических эстетических условий — задача большого значения для формирования зеленых массивов города. В свою очередь зеленые насаждения создают обстановку комфорта окружающего пространства.

С целью исследования уровня системы озеленения в новых микрорайонах было проведено анкетирование жителей г. Саратова, пос. Солнечный, было опрошено 100 человек разных возрастных групп (от 15—25 лет — 27 чел., от 26—40 лет — 50 чел., от 41—60 лет — 23 чел.).

Показатели опроса жителей поселка Солнечный г. Саратова
о системе озеленения микрорайона



Анкетирование показало, что лишь 13 % опрошенных удовлетворены количеством зеленых насаждений, 48 % считают состояние зеленых насаждений в неудовлетворительном состоянии и 66 % не удовлетворены ассортиментом зеленых насаждений. На территории поселка Солнечного расположены многоэтажные здания, преобладает плотная застройка и, по мнению жителей, наблюдается недостаточность зеленых насаждений и скудность ассортимента.

При помощи зеленых насаждений можно в значительной степени регулировать степень комфортности окружающий среды, чтобы приблизить к оптимальному значению. Зеленые насаждения способствуют улучшению микроклимата [4].





Рис. 2. Город Саратов Ленинский район, пос. Солнечный

Проблема улучшения состояния окружающей среды приобретает важное значение в настоящее время, особую актуальность — формирование устойчивых зеленых насаждений в городе. Поэтому необходима комплексная оценка природного ландшафта города, с установлением системы ограничений, накладываемых на градостроительную деятельность. Так как формирование новых жилых районов должно происходить в резонансе с развитием природной системы и самое главное должны быть созданы условия для обеспечения высокого качества жизни населения, так же необходимо расширять территории для зеленых насаждений — которые влияют на благоприятную экологическую обстановку, минимизацию потенциальных экологических и техногенных рисков.

Библиографический список

1. **Адамческа-Вейхерт, Х.** Формирование жилых комплексов [Текст] / Х. Адамческа-Вейхерт. — Москва : Стройиздат, 1988. — 303 с.

2. **Баранов, Н. В.** Современное градостроительство [Текст] / Н. В. Баранов. — Москва : Гостройиздат, 1962. — 267 с.

3. **Белкин, А. Н.** Городской ландшафт [Текст] / А. Н. Белкин. — Москва : Высш. шк., 1987. — 112 с.

4. Благоустройство придомовой территории [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www/ finam/ru. — Загл. с экрана.

УДК 712.414; 58.009

В статье анализируется проблема создания устойчивых высоко декоративных насаждений за счет расширения ассортимента кустарников рода *Forsythia*.

Е. Н. Богачкина, **О. В. Азарова**,
Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
lizaveta.bogachkina@mail.ru, azarovaov@yandex.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОРЗИЦИИ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

E. N. Bogachkina, **O. V. Azarova**,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

PROSPECTS OF USE OF FORZITION ON OBJECTS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE IN THE SARATOV REGION

In article the problem of creation of steady highly decorative plantings at the expense of expansion of the range of bushes of the sort *Forsythia* is analyzed.

Озеленение территории города Саратова и Саратовской области с каждым годом приобретает все большое значение. Это связано, прежде всего, с возрастающим количеством автомобильного транспорта, с развитием новых предприятий, ростом населения и прочими проблемами урбанизации, которые неуклонно ведут к загрязнению окружающей среды. Уменьшить все эти негативные явления можно только одним путем — грамотным и оперативным озеленением территории города.

Современный город сложно представить без применения кустарников в декоративном озеленении, которые выполняют роль фона для цветочных культур, живых изгородей и солитеров на газонном покрытии. При этом уход за этими растениями не будет обременительным, ведь они редко повреждаются вредителями и не нуждаются в трудоемком уходе. Современный ассортимент декоративной растительности такой, что только с помощью одних кустарников можно создать на территории города полноценные озелененные территории.

Форзиция, или форсиция (лат. *Forsythia*), род листопадных декоративных растений семейства Маслиновые (лат. *Oleaceae*) [1]. Форзиция европейская (лат. *Forsythia europaea Deg. et Bald*.) произрастает в Албании и на территории бывшей Югославии, все остальные виды — в Восточной Азии (Китай, Япония, Корея). В большинстве своем растение представляет собой пряморастущий кустарник или небольшое дерево. Листья — простые или тройчатые, овальные, с зазубринами, супротивно расположенные. Цветки ярко-желтой расцветки состоят из четырех лепестков. Плод — коробочка, которая раскрывается по гнездам, с несколькими крылатыми семенами. Высота растений обычно колеблется от 1 до 3 м, изредка достигает 6 м. Ширина кустов — до 2 м. Кора отличается

серо-коричневой окраской, грубая [1]. Форзиция считается растением неприхотливым и не требующим особого ухода. Она практически не поражается болезнями и вредителями (изредка на стволе может появиться нарост — результат деятельности бактерий *Agrobacterium tumefaciens Smith et Townsend 1907, Conn 1942* [2]. Декоративное растение выдерживает стрижку. Ее необходимо проводить сразу же по окончании периода цветения [1].

В озеленении широко применяются следующие виды форзиции: форзиция яйцевидная, или форзиция овальная (лат. *Forsythia ovata Nakai*), форзиция промежуточная (лат. *Forsythia intermedia Zab.*), форзиция европейская (лат. *Forsythia europaea Deg. et Bald*), форзиция свисающая (лат. *Forsythia suspensa Vahl.*), форзиция Джиральда (лат. *Forsythia Giraldiana Lin.*) [1].

Благодаря высокой декоративности и неприхотливости форзиции широко применяются в озеленении и благоустройстве садов, парков, загородных усадеб, домов отдыха и других территорий. Кустарник превосходно смотрится в естественных садах, имитирующих светлую лесополосу, в рокариях, на склонах и насыпях, в виде живых изгородей. В цветущем состоянии они особенно эффектны на фоне темной зелени хвойных пород [3]. Очень важно подчеркнуть, что форзиции обладают уникальной возможностью противостоять загрязнению и загазованности, которые имеют место в черте города. В связи с этим данное растение является незаменимым для озеленения городских ландшафтов. Удобны кустарники (те их виды, которые имеют поникающую крону) для вертикального озеленения — придают живописные очертания малым архитектурным формам, их высаживают на фоне глухих стен зданий и у оград. Применяются в ландшафтном дизайне композиции на основе сочетания форзиций с другими кустарниками и деревьями, период цветения которых приходится на весну.

При хорошем сочетании условий произрастания форзиции с умеренно-континентальным климатом и почвами Саратовской области и г. Саратова в частности, кустарник не получил высокого распространения на этой территории.

Морозостойкость, газоустойчивость и неприхотливость форзиции позволяют применять ее в условиях области для создания устойчивых насаждений. А продолжительное цветение и ярко-желтая окраска листвы станет неотъемлемым элементом для создания декоративных композиций в оформлении объектов ландшафтной архитектуры Саратовской области.

Библиографический список

1. **Антипов, В. Г.** Декоративная дендрология: учеб. пособие для вузов по специальности садово-парковое строительство [Текст] / В. Г. Антипов. — Минск : Дизайн ПРО, 2000. — 280 с.

2. **Лазарев, А. М.** Болезни сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс] / А. М. Лазарев. — Режим доступа: http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/Pomae/Pomae_Agrobacterium_tumefaciens. — (Дата обращения: 12.11.2013)

3. **Куклина, А. Г.** Красивоцветущие кустарники (форзиция, вейгела, чубушник, дейция) [Электронный ресурс] / А. Г. Куклина. — Режим доступа: http://bookmix.ru/book.phtml?id=480813. — (Дата обращения: 1.11.2013)

УДК 630

Проведенное обследование зеленых насаждений общего пользования в г. Братске выявило комплекс проблем, неблагоприятных для поддержания здоровья древесно-кустарниковых растений и вызывающих деградацию зеленых насаждений. Проблемы, стоящие перед зеленым хозяйством Братска условно объединены в следующие группы: бедный видовой состав зеленых насаждений; отсутствие единой концепции озеленения; нарушение технологий создания, ремонта и реконструкции зеленых насаждений; отсутствие системы агротехнических мероприятий по уходу за зелеными насаждениями; неудовлетворительное фитосанитарное состояние зеленых насаждений. В статье предложен ряд научно-обоснованных мер по оздоровлению городских посадок и профилактики их заболеваний в г. Братске включающих комплекс лечебно-профилактических, защитных и компенсационных мероприятий.

П. С. Гнаткович,
Братский государственный университет
(г. Братск)
Gnatkovich_pavel_88@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА БРАТСКА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

P. S. Gnatkovich,
Bratsk State University
(Bratsk)

PROBLEMS OF GARDENING CITY OF BRATSK AND SOLUTIONS

A survey of public green space in the city of Bratsk revealed a complex of problems, adverse to the health of trees and shrubs, and cause degradation of the vegetation. The challenges facing the green economy Bratsk are combined into the following groups: poor species composition of green space, the lack of a unified concept of gardening, violation of technologies for the creation, maintenance and renovation of green space, lack of technical measures for the care of green areas; poor phytosanitary condition of vegetation. This paper proposes a number of science-based interventions to improve the health of urban planting and prevention of diseases in the city of Bratsk involving complex medical-prophylactic, protective or compensatory measures.

На сегодняшний день зеленое хозяйство г. Братска находится в неудовлетворительном состоянии. Зеленые насаждения, призванные выполнять важные санитарно-гигиенические, структурно-планировочные и эстетические функции не отвечают современным требованиям. В городе ощущается недостаток различных объектов садово-паркового строительства, обеспеченных зелеными насаждениями общего пользования, таких как скверы, бульвары, сады и т.д., слабо развито цветочное оформление.

Город Братск — крупный промышленный узел Восточной Сибири с резко-континентальным климатом. Суровые природно-климатические условия и повышенный уровень загрязнения среды промышленными выбросами являются главными ограничительными факторами развития зеленого хозяйства. Поэтому зимостойкость и повышенная устойчивость к промышленным эмиссиям, должны быть основными требованиями, предъявляемыми к видовому ассортименту

зеленых насаждений. Таким образом, решение проблем озеленения является сегодня актуальной задачей, т. к. зеленые насаждения это базовый компонент городской среды, они выполняют важные средообразующие, экологические, санитарно-гигиенические и эстетические функции.

В ходе обследования зеленых насаждений общего пользования был выявлен комплекс проблем озеленения г. Братска, взаимосвязанных друг с другом, которые были условно объединены в следующие группы.

1. Бедный видовой состав зеленых насаждений.

В озеленении города Братска используется очень скудный ассортимент древесно-кустарниковой растительности, что приводит к однообразию пейзажно-парковых композиций. Видовой состав местных пород, пригодных для целей озеленения, в силу климатических условий чрезвычайно беден. Вопросу введения в состав зеленых насаждений города новых культур древесно-кустарниковой растительности не уделяется должного внимания. В то время как декоративные свойства разнообразных интродуцентов открывают широкие возможности для использования насаждений как одного из средств улучшения ландшафтной архитектуры и привлекательности города.

В составе зеленых насаждений общего пользования г. Братска выявлено 32 вида деревьев и кустарников, при этом основу озеленения составляют только 6 видов (91,5 % от общего числа насаждений). Преобладающей породой в составе озеленения является *Populus balsamifera* L. — тополь бальзамический — 37,2 % [1]. *Populus balsamifera* L. встречается повсеместно, во всех частях города. Основной ассортимент зеленых насаждений сложился в 70-х гг XX в., во время интенсивного озеленения улиц, площадей, бульваров, скверов. В качестве массового посадочного материала использовались саженцы тополя бальзамического, т. к. это неприхотливая, недорогая и быстрорастущая культура (ежегодный прирост в высоту до 80 см).

Доля хвойных пород в составе зеленых насаждений очень мала, составляет 6,1 % [1]. Хвойные в современном ландшафте города играют большую роль в повышении художественного эффекта насаждений, что обусловлено их высокими декоративными качествами. Поэтому необходимо расширять ассортимент хвойных и увеличивать их количество в городе Братске.

Бедный ассортимент растений сказывается на внешнем облике городских ландшафтов, делая их однообразными и не выразительными. Для достижения высоких декоративных качеств городских насаждений, необходимо внедрение интродуцентов в ассортимент озеленения. Интродуценты открывают широкие возможности для повышения художественной выразительности городской среды. Поэтому сегодня в г. Братске стоит острая необходимость формирования научно обоснованного ассортимента городской растительности, включающего в себя высоко декоративные и устойчивые к промышленным выбросам интродуценты, для создания зеленых насаждений, отвечающих экологическим, эстетическим и структурно-планировочным требованиям.

2. Отсутствие единой концепции озеленения.

Сегодня в городе не существует единой общегородской концепции озеленения. Братск обладает достаточно обедненной планировочной структурой, в которой практически отсутствует единая система озеленения. Система зеленых

насаждений имеет дисперсный характер: отдельные участки зелени не связаны друг с другом. Ландшафтно-территориальное распределение объектов зеленых насаждений на территории города также неравномерное. Все это говорит о необходимости создания стратегии озеленения города. Важнейшей предпосылкой для ее разработки является осуществление мониторинга зеленых насаждений. Главной задачей общегородской концепции озеленения является объедение всех разрозненных объектов зеленых насаждений в общую сеть природных и озеленительных территорий, по средствам зеленых коридоров, для создания единой эколого-градостроительной планировочной системы, являющейся важным фактором стабилизации и улучшения состояния окружающей среды и создания благоприятных условий для населения города.

3. Нарушение технологий создания, ремонта и реконструкции зеленых насаждений.

Несовершенство и нарушение правил и режима ведения зеленого хозяйства при создании и содержании насаждений — очень важная причина снижения их устойчивости и сохранности. Сегодня в зеленом строительстве Братска наблюдается несвоевременное проведение мероприятий при эксплуатации городских насаждений, нерегулярная и неправильно проводимая обрезка и удаление сухих и аварийных деревьев, несвоевременное и некачественное кошение газона. Нередко происходит нарушение технологии озеленительных работ, использование некачественного посадочного материала, отсутствие контроля качества посадочного материала при его приобретении, нарушение правил и сроков посадок, недостаточный послепосадочный уход или его отсутствие.

Поэтому для повышения качества объектов озеленения необходимо совершенствовать структуру управления и содержания объектов, а также вводить контроль над качеством работ по зеленому строительству и содержанием насаждений. Все это невозможно без создания специального ведомства при администрации муниципального образования, которого в Братске, к сожалению, нет. Зеленым строительством занимается управление коммунального хозяйства, в котором отсутствуют квалифицированные специалисты в области садово-паркового строительства. На сегодняшний день в администрации г. Братска нет ни одного дендролога. Все это свидетельствует о недооценке важности садово-паркового и ландшафтного строительства, на уровне местного самоуправления, как одной из главных отраслей городского хозяйства, выполняющей экологические, санитарно-гигиенические и эстетические функции.

4. Отсутствие системы агротехнических мероприятий по уходу за зелеными насаждениями.

Еще одной проблемой озеленения является непрофессиональный уход за зелеными насаждениями и бессистемный подход к этому вопросу. Улучшение условий жизнедеятельности зеленых насаждений в городе, продление сроков функционирования, улучшение их качественного состояния и повышение декоративности может быть достигнуто только в результате проведения своевременного квалифицированного агротехнического ухода за растениями. Проводимые мероприятия должны способствовать улучшению минерального, водного и воздушного режимов содержания зеленых насаждений, повышению их устойчивости к неблагоприятным условиям произрастания.

Перспективным направлением в решении данного вопроса является применение в озеленении Братска новых технологий с использованием биологически активных веществ в научно обоснованных дозах (биокомпостов, почвоулучшающих препаратов, активаторов роста корневой системы, удобрений пролонгированного действия, регуляторов роста растений и др.)[2]. Усиление активности корнеобразования деревьев и кустарников может быть достигнуто путем использования регуляторов роста растений группы ауксина: гетероауксин и корневин. С целью улучшения почвенного питания в процессе содержания насаждений должно проводиться регулярное внесение биокомпостов и минеральных удобрений пролонгированного действия.[2]

5. Неудовлетворительное фитосанитарное состояние зеленых насаждений.

Зеленые насаждения г. Братска находятся в существенно ослабленном состоянии, вызванном, в первую очередь, кардинальными изменениями естественной среды обитания. К основополагающим факторам следует отнести чрезвычайно высокий уровень загрязнения воздуха и почвы техногенными выбросами (в первую очередь, крупными промышленными предприятиями), а также необратимое нарушение структуры и функций почвы в условиях антропогенного пресса. У деревьев снижена ассимиляция и нарушены процессы метаболизма, постепенно подавляется адаптивный потенциал древесных растений, снижается их рекреационные, санитарно-гигиенические и декоративные качества.

В результате обследования городских посадок на наличие повреждений и заболеваний, выявлено, что в «Центральном» районе г. Братска 98,2 % насаждений имеют различные повреждения, поражены болезнями и вредителями. В районах «Энергетик» и «Гидростроитель» соответственно поврежденных насаждений 82,5 и 86,4 %.[3]

Отсутствие должного ухода усугубляет неблагополучное состояние деревьев подвергающихся промышленным эмиссиям. Несоблюдение правил обрезки и обработки ран провоцирует быстрое развитие раковых и гнилевых заболеваний, поражение дереворазрушающими грибами. Страдают все органы древесно-кустарниковых растений. Наиболее часто в зеленых насаждениях встречаются такие заболевания как ступенчатый рак, морозные трещины, механические повреждения. Нередко в посадках наблюдается усыхание ветвей, суховершинность и асимметрия крон. Листья и хвоя повреждаются хвое-, листогрызущими и сосущими насекомыми, поражаются некрозами, ржавчиной и грибковыми заболеваниями, мучнистой росой, различными видами пятнистостей. Практически отсутствует живой почвенный покров, что делает невозможным формирование органогенного горизонта почвы, необходимого для жизнедеятельности всасывающих корней деревьев. Подстилка также полностью отсутствует.

Таким образом, в Братске выявлен целый комплекс факторов, неблагоприятных для поддержания здоровья древесно-кустарниковых растений и вызывающих деградацию зеленых насаждений. Поэтому обоснование мер по оздоровлению городских посадок и профилактики их заболеваний в г. Братске и прилегающих территориях является актуальной задачей. Для сохранения и оздоровления древесных насаждений необходимо провести комплекс лечебно-

профилактических, защитных и компенсационных мероприятий. Первоочередной задачей является восстановление структуры и функций почвы. Для этого необходима частичная замены грунта, с подсыпкой биокомпостов и почвоулучшающих препаратов, и посев газонных трав. Также необходимо проводить регулярное поверхностное мульчирование с целью формирования на поверхности почвы влаго- и воздухопроницаемого горизонта. Также необходимо регулярно проводить санитарные и формирующие обрезки для удаления отмерших, больных, загущающих ветвей и придания кроне деревьев морфологически и функционально оптимальной структуры, что является одним из факторов повышения долговечности и жизнестойкости дерева. В дальнейшем, чтобы вести наблюдения за древесными растениями и своевременно отслеживать неблагоприятные изменения, необходимо организовать мониторинг зеленых насаждений г. Братска и почвенного покрова.

Библиографический список

1. **Рунова, Е. М.** Видовой состав зеленых насаждений общего пользования г. Братска [Текст] / Е. М. Рунова, П.С. Гнаткович // Системы. Методы. Технологии. — 2013. — № 2 (18). — С. 156—160.

2. **Жеребцова, Г. П.** Современные технологии в озеленении города [Текст] / Г. П. Жеребцова // Проблемы озеленения крупных городов : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Х. Г. Якубова. — Москва : Прима-пресс Экспо, 2008. — С. 24—26.

3. **Аношкина, Л. В.** Состояние древесных пород в урбанизированной среде г. Братска [Текст] : автореф. дис. … канд. биол. наук / Л. В. Аношкина. — Владивосток, 2011. — 22 с.

УДК 630

Данная статья посвящена насекомым-вредителям, которые поражают садовые розы. Степень поражения растений и меры борьбы с ними.

Е. П. Горланова,
Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова»
(г. Саратов)
gorrllanova9@gmail.com

КОМПЛЕКС НАСЕКОМЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ САДОВЫХ РОЗ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

E. P. Gorlanova,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

COMPLEX PESTS OF GARDEN ROSES IN THE LOWER VOLGA AND CONTROL MEASURES

This article focuses on insect pests that affect garden roses. The extent of their losses and their control measures.

В зеленом строительстве парков и садов при декорировании различных объектов применяются разные группы роз. Одной из лучших декоративных композиций является розарий (специально отведенный участок) созданный в виде клумб, рабаток, бордюров и др. С точки зрения агротехнологии розарий является участком технической монокультуры. Здесь розы подвергаются поражению вредителями в более масштабном виде, чем в смешанной культуре. В условиях сложной экологической обстановки Поволжья растения еще более подвержены воздействию вредителей и болезней. Поэтому проблема определения спектра вредителей и частоты поражения является достаточно актуальной. В связи со сложными климатическими условиями необходимость выявления вредителей и степень поражения ими растений является очень значимой.

Нами проведены исследования по выявлению вредителей роз на базе коллекции Ботанического сада Саратовского университета и в розариях на территории г. Саратова по методике, предложенной Советом ботанических садов СССР [1]. Исследования проводилось на более 400 растениях в период с 2009—2013 гг.

В период наблюдений были отмечены различные вредители. Некоторые из них имеют локальный характер другие единичный. При поражении розанной зеленой тлей как видно из таблицы происходит поражение практически всех растений. При этом не наблюдалось сильного угнетения и гибели растений происходит только снижение декоративности, однократная или двукратная обработка любым инсектицидом полностью уничтожает личинки тли в розарии. Розанные пилильщики, розанные узкотелые златки и розанные сверлильщики имеют большее распространение на участках находящихся рядом с фруктовыми деревьями. Эти вредители не наносят явного снижения декоративности но

приводят к частичной гибели растений (усыханию или снижению роста пораженных побегов).

Вредители, обнаруженные на садовых розах

Наименование	**Место обнаружения**	**Поражение, %**	**Симптомы и части пораженного растения**	**Меры борьбы**
1. Зеленая розанная тля (*Metopolophium rosae* L.)	Открытый грунт	89	Листья, молодые побеги верхушечная часть, бутоны	Опрыскивание инсектицидами (актелик)
2. Розанные пилильщики (*Arge rosae* L.)	Открытый грунт	56	Пораженные личинками побеги поникают замедляется их рост	Опрыскивание системными инсектицидами (актелик, фитоверм, актара)
3. Розанные сверлильщики (*Athalia exlibri* C.)	Открытый грунт	50	Пораженные личинками побеги поникают замедляется их рост	Опрыскивание системными инсектицидами (актелик, фитоверм, актара)
4. Орехотворки (*Rhodites rosae* L.)	Открытый грунт	3	Листья	Опрыскивание системными инсектицидами (актелик, фитоверм, актара)
5. Садовый хрущик (*Phyllopertha horticola* L.)	Открытый грунт	69	Полное или частичное уничтожение цветов и бутонов	Опрыскивание системными инсектицидами (актелик, фитоверм, актара)
6. Розанные узкотелые златки (*Agrilus cuprescens*)	Открытый грунт	63	Личинка проникает под кору. Поврежденные побеги отстают в росте на них усыхают листья побег отмирает	Опрыскивание системными инсектицидами (актелик, фитоверм, актара)
7. Розанные цикадки (*Typhlocuba rosae* L.)	Открытый грунт	37	Поражаются листья насекомые питаются соком растений	Опрыскивание системными инсектицидами (актелик, фитоверм, актара)
8. Розанные листовертки (*Coccinella rosana* L.)	Открытый грунт	5	Поражаются листья насекомые питаются соком растений	Опрыскивание инсектицидами (фитоверм),
9. Почковый комарик (*Contarinia gemmalis* Ponom.)	Открытый грунт	13	Гусеница поражает верхушку побега, полностью уничтожает бутон	Опрыскивание инсектицидами (фитоверм)
10. Паутинные клещи (*Tetranychus urticae* Koch)	Теплица	80	Поражаются листья, полное усыхание и опад, приводит к гибели молодого растения	Опрыскивание системными инсектицидами и акарецидами (актелик, фитоверм, клещивит)
11. Щитовки (*Aulacaspis rosae* Bouche)	Теплица	41	Поражаются листья, молодые побеги, почки, приводит к гибели растений	Опрыскивание системными инсектицидами (актелик, фитоверм, актара)

Для снижения поражаемости необходимо своевременно диагностировать и проводить пролив почвы и опрыскивание только системными инсектицидами. Розанные листовертки и орехотворки были обнаружены в очень небольшом объеме. При таком поражении достаточно удалить поврежденные листья и специально против данного вредителя не проводить обработку. Садовые хрущики, как мы определили, не приводят к гибели растения и снижению его роста. Вредитель, уничтожая цветы и бутоны, приводит к полной потере декоративности. Личинки почкового комарика полностью уничтожают бутоны, что приводит к значительному снижению декоративности всего куста. В тепличных условиях массовое поражение клещом и щитовкой приводит не только к угнетению роста, но и к гибели растений, поэтому необходимо не только опрыскивать, но и проливать почву системными инсектицидами и акарецидами. Профилактические обработки проводятся с обязательным смачиванием нижней части листа. Акарициды и инсектициды необходимо чередовать при обработках.

В настоящее время профилактический комплекс мероприятий позволяющий сдерживать численность вредителей на относительно безопасном уровне включает систематический осмотр растений, удаление пораженных частей, а также профилактические обработки системными инсектицидами и акарицидами.

Библиографический список

1. **Былов, В. Н.** Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст] / В. Н. Былов. — Москва : Колос, 1968. — Вып. 6. — 224 с.

2. **Ахремович, М. Б.** «Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений [Текст] / М. Б. Ахремович, И. Д. Батиашвили, Н. Г. Берим [и др.] ; под ред. д-ра с.-х. наук, проф. Г. Е. Осмоловского. — Ленинград : Колос. Ленинград. отд-ние, 1976.

4. **Гарнизоненко, Т. С.** Древесные комнатные растения [Текст] : энциклопедия. Сер. «Мир цветов и растений» / Т. С. Гарнизоненко. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. — 384 с.

УДК 712.2.470.345

В статье рассматриваются проблемы озеленения г. Саратова и расширение ассортимента красивоцветущих кустарников на объектах ландшафтного строительства за счет рода *Tamarix*.

А. И. Громова, О**. В. Азарова**,
Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
alinayamalina@mail.ru, azarovaov@yandex.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *TAMARIX* L. НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

A. I. Gromova, **O. V. Azarova**,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

PROSPECTS OF THE USE OF *TAMARIX* L. ON THE OBJECTS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE (ON THE EXAMPLE OF SARATOV REGION)

In the article the problems of gardening of Saratov and the expansion of the range of beautifully blossoming bushes on the objects of landscape construction at the expense of the sort of *Tamarix* are considered.

Благоустройство современного города, включающее в себя озеленение, на сегодняшний день является одной из актуальных проблем. Ее решение включает в себя создание условий благоприятной жизненной среды с обеспечением комфортных условий для всех видов деятельности населения. В связи с этим к городским насаждениям предъявляются определенные требования: они должны обладать высокими эстетическими качествами, жизнеспособностью, устойчивостью к механическим повреждениям, болезням и вредителям, к загрязнению воздуха пылью, газами, аэрозолями. Несмотря на то, что в данном вопросе наработан огромный опыт, в наличии богатого ассортимента растений для озеленения, разработана технология выращивания этих растений, найдено множество приемов озеленения городов, разработаны способы содержания растений и зеленых насаждений, проблема остается до конца не решенной.

В Планах по благоустройству районов г. Саратова за 2012 и 2013 гг., запланирован объем работ по созданию и содержанию зеленых зон, зеленых насаждений и занимаемых ими территорий, организацию цветников, посадку кустарников и деревьев, разбивку газонов и т. д., он значительно расширился и продолжает увеличиваться. Проведенный анализ (Заигралова, Калмыкова, 2011) показал, что природная дендрофлора в районе г. Саратова относительна, бедна, насаждения города однообразны и требуют введения декоративных древесных растений, длительно-цветущих кустарников. Анализ высаживаемых

цветущих растений не очень разнообразен и, что немало важно процесс цветения приходится на летний период, который длится не очень долго.

Выявление и отбор декоративных форм и сортов цветущих кустов имеют большое значение для декоративного садоводства. Одним из главных факторов выбора растений для городских насаждений была и остается их декоративность в рамках европейских эстетических норм — обилие и продолжительность цветения, цвет размер и форма листовой пластинки, габитус и архитектоника кроны. В связи с этим необходимо более широко использовать и внедрять высокодекоративные устойчивые виды, в том числе и новые виды. В отношении г. Саратова представляет интерес проработать принципы построения композиций с использованием видов рода *Tamarix* с дальнейшим расширением ассортимента цветущих кустов, что возможно благодаря введению в культуру видов этого рода. Все предлагаемые меры позволят повысить эстетический уровень декоративных насаждений г. Саратова и совершенствовать ассортимент.

Тамарикс (лат. *Támarix*) — типовой род растений семейства Тамарисковые (*Tamaricaceae*), небольшие деревья и кустарники. Достаточно засухоустойчивые, удовлетворительно морозостойкие, а их декоративная оценка является наивысшей. Растения легко размножаются вегетативно, при этом обработка стимуляторами роста незначительно влияет на результаты. Агротехника выращивания не сложная и сводится к поливу в жаркие периоды, подкормки и формирующей обрезке. Поэтому этот вид является перспективным для введения его в ассортимент декоративных насаждений городов.

Тамарикс считают светолюбивым растением. Почвы, на которых они растут в природе, весьма разнообразны, начиная с луговых и солончаков и заканчивая черноземами. По механическому составу почвы под тамариксами могут быть как глинистыми, так и суглинистыми, песчаными, а также щебенистыми и галечниковыми. Но надо отметить привередливость данного вида к почвенной влажности. Приспосабливаясь к меняющимся условиям, растение опускает свою корневую систему на глубину до 20—30 м, а в горизонтальной плоскости — до 40—50 м. В то же время, вместе с повышением концентрации солей в водном растворе почвы, растение перестраивается и переходит на питание более концентрированным водным солевым раствором.

Тамарикс является одним из лучших ветрозащитных видов для декорирования и закрепления песков, особенно засоленных, берегов рек и озер от размыва и обвалов. Отдельно растущий куст тамарикса со временем способен разрастись до 0,6м в поперечнике. Его можно высадить одиночно в окне газона и разложить вокруг валуны, с которыми он органично сочетается.

Тамариксы хорошо переносят городскую загазованность, в городе ему нередко даже комфортней: здесь и теплее, и весна приходит раньше. Учитывая экологическую устойчивость тамарикса в городских условиях, рекомендуется увеличить количество их экземпляров в городе, сочетая с другими растениями с такими же экологическими требованиями в виде ландшафтных групп.

Декоративный вид древесных растений в значительной мере зависит от формы, размеров, цвета и размещения листья на ветвях. Эти свойства растений могут усиливать или снижать эффект всей композиции насаждений, именно поэтому они являются важным декоративным элементом в подборе растений для

создания солитерных и групповых посадок, построения перспективы и контрастного сочетания цветов в садово-парковых композициях.

Кустарники Тамарикс лучше смотрятся, если высаживать их группами и массивами. В этом случае им не надо никакого окружения, только фон — газон или ковровое покрытие из почвопокровных многолетников: тимьяна (лат. *Thýmus*), ацены (лат. *Acaena*), вербейника (лат. *Lysimáchia*) и т. п. В палисаднике тамариксовый куст может стать средним планом смешанной кустарниковой композиции вместе с сиренью (лат. *Syrínga*), спиреями (лат. *Spiraea*), барбарисом Тунберга (лат. *Berberis thunbergii*). Во время подбора ассортимента нужно использовать систематический, экологический и художественно-декоративный принципы подбора растений для создания насаждений.

В литературе встречаются исследования, рассматривающие использование Тамарикс в городском озеленении (Багуцкая О. М., 2011). Однако отмечены недостатки в использовании красивоцветущих кустарников, такие, как отсутствие их разнообразия в городском озеленении. Используемый ассортимент Тамарикса в лесопарковых ландшафтах, парках, скверах и уличных посадках, озеленении промышленных территорий Саратовского региона, тоже скуден и включает в себя Тамарикс изящный (*T. gracilis*), Тамарикс ветвистый (*T. ramosissima*), т. удлиненный (*T. elongata*), т. Гогенакера (*T. hohenackeri*).

В связи с этим представляет интерес проанализировать и изучить перспективы использования отдельных видов тамарикса при создании парковых насаждений и озеленении населенных мест. На сегодняшний день проблема применения красивоцветущих кустарников в городских цветниках г. Саратова и Саратовской области по-прежнему остается актуальной.

Библиографический список

1. **Антипов, В. Г.** Декоративная дендрология: учеб. пособие для вузов по специальности садово-парковое строительство [Текст] / В. Г.Антипов. — Минск : Дизайн ПРО, 2000. — 280 с.

2. **Багацкая, О. М.** Перспективы использования видов рода *Tamarix* L. в озеленении населенных пунктов [Текст] / О. М. Богацкая, Т. А. Романенко // Научный вестник НЛТУ Украины. — 2011. — Вып. 21.16. — С. 301—306.

3. **Заигралова, Г. Н.** Древесные растения в насаждениях Саратова [Текст] / Г. Н. Заигралова, А. Л. Калмыкова, Н. Л. Ерошина // Ландшафтная архитектура — традиции и перспективы : материалы I науч. конф., посвящ. 10-летию каф. ландшафтного строительства УГЛТУ. — Екатеринбург, 2012. — С. 15—18.

4. **Крижановская, Н. Я.** Основы ландшафтной архитектуры [Текст] / Н. Я. Крижановская. — Харьков : Изд-во ХЗАГХ, Константа, 2002. — 213 с.

5. **Русанов, Ф. Н.** Среднеазиатсие тамариксы [Текст] / Ф. Н. Русанов. — Ташкент : Изд-во АН УзССР, 1949. — 156 с.

6. Сайт Администрация муниципального образования «Город Саратов» [Электронный ресурс]. — URL: http://www.saratovmer.ru/documents/rubrics/9/. — (Дата обращения: 18.10.2013).

УДК 630

В условиях современной глобализации с постоянным ростом пространства мегаполисов актуальным становится поиск современных подходов к их ландшафтно-архитектурной реконструкции. Город становится моделью для внедрения природы с целью сохранить и восполнить биоразнообразие, чтобы в некоторой степени управлять экологическими показателями городской территории, а в будущем, через природные оазисы — и климатом городов. Это положение является основополагающим для будущего устойчивого развития крупных городов и мегаполисов. Подобный подход подразумевает использование зеленых насаждений и природных оазисов в качестве обязательных архитектурных компонентов городского ландшафта, когда каждая его отдельная структурная единица обладает своей идентичностью и эстетикой.

Е. Ю. Зайкова,
Российский университет дружбы народов
(г. Москва)
lena_landscape21@mail.ru

ПРИРОДО-ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

E. Zaykova,
Peoples` Friendship University of Russia
(Moscow)

NATURAL DETERMINISTIC APPROACH AS A MEANS OF ECOLOGICAL RENOVATION OF URBAN AREAS

The city becomes a model for introducing nature to preserve biodiversity and to fill in some degree to manage environmental indicators of the city territory, and in the future, through natural oases-and climate of cities. This provision is fundamental to the future sustainable development of large cities and metropolises. This approach involves the use of green spaces and natural oases as a mandatory component of the urban landscape architecture.

Актуальность проблемы: социальная роль ландшафта

В условиях современной глобализации с постоянным ростом пространства мегаполисов актуальным становится поиск современных подходов к их ландшафтно-архитектурной реконструкции. Город становится моделью для внедрения природы с целью сохранить и восполнить биоразнообразие, чтобы в некоторой степени управлять экологическими показателями городской территории, а в будущем, через природные оазисы — и климатом городов [1]. Это положение является основополагающим для будущего устойчивого развития крупных городов и мегаполисов. Подобный подход подразумевает использование зеленых насаждений и природных оазисов в качестве обязательных архитектурных компонентов городского ландшафта, когда каждая его отдельная структурная единица обладает своей идентичностью и эстетикой. В полной мере такой ландшафтно-научный поиск актуален для Российских городов и в отношении общедоступной жилой среды, и городских открытых пространств и может быть использован в случае нового развития и последующего использования бывших промышленных зон. В ходе такой «природной» реконструкции структурообразующими элементами ландшафта города являются водные акватории и зеленые

оазисы, а также свободные пространства на подходах к архитектурным строениям, их вертикальные и горизонтальные поверхности.

Анализ возможностей повышения эстетических и экологических качеств городской территории в ходе реконструкции, с точки зрения развития зеленой инфраструктуры Российских городов, неизменно возвращает ландшафтных архитекторов к пониманию **социальной** роли ландшафта в современном мегаполисе, когда новая природа появляется только там, где она востребована жителями разных возрастов и потребностей. Мобильность подходов позволяет в виде поэтапного восполнения дефицита зеленых насаждений в масштабе городской территории, в результате чего возможно за счет повышения качества жизни в мегаполисе получить модель города с высокими «имиджевыми» характеристиками. С этой точки зрения, объединение территорий в единый природно-водный каркас города, а также интеграции в его структуру «неудобных» пространств, например, пустырей, заброшенных и промышленных территорий, предполагает разработку современных подходов интеграции различных форм природы в город для создания единой, «зеленой» инфраструктуры мегаполиса.

В этом отношении, когда в качестве определяющего средства экологической реконструкции города заявлена природа, то необходимо определить и возможные варианты подходов для ее устойчивой интеграции в урбанизированное пространство. Особое значение по оценке состояния ландшафта обретает топография ландшафта местности. Ее условно можно разделить на три большие группы: 1 — городские территории на периферии водных акваторий (активное повышение отметок рельефа от водного объекта); 2 — территории железнодорожных магистралей и участков, прилегающих к ним (как правило, отсутствие изменения рельефа); 3 — и бывшие железнодорожные магистрали, «скрытые» в структуре рельефа (отметки рельефа активно понижаются).

Концепция инновационного проектирования в урбанизированной среде

Состояние устойчивости городских объектов, как части городской ткани, зависит от индивидуального подхода в выборе архитектурно-ландшафтной организации каждого фрагмента среды мегаполиса. Во многом в выборе ландшафтного решения для фрагмента среды имеют значение стратегии развития, которые включают вопросы: инновационных направлений проектирования, продуктивного ландшафта как знака устойчивости и самоподдержания возобновленной природной среды, а также социальная инфраструктура и экономика реконструируемой территории [2].

На основе определения связей с ближайшем ландшафтным окружением и способах их пополнения, природо-детерминированный подход дает основание рассмотреть его в качестве средства оформления урбанизированного ландшафта для достижения сбалансированного состояния территорий с разными функциями. Поиск путей частичного восполнения естественного потенциала пространств, утративших, в результате предыдущей эксплуатации, качества экологической устойчивости возможен путем реализации приемов размещения зеленых насаждений, как в структуре объекта, так и в его периферийном пространстве. В этой связи выбор природо-детерминированного подхода в качестве основного инструмента снижения скорости деградации того или иного городского пространства с архитектурными объектами и компонентами природы позво-

ляет решить задачи идентичности и эстетики объекта. Во вновь создаваемой структуре для поддержания устойчивости всей системы в целом осуществляется экологическая реставрация на основе интеграции озелененной единичной модели объекта в природный каркас и планировочную структуру ландшафта крупнейших городов.

В качестве основного приема в использовании природо-детерминированного подхода в структуре территорий с меняющимся рельефом является формирование **многоярусных многолетних насаждений,** адаптированных к конкретным «экстремальным» условиям произрастания: температурных, ветровых (1 группа). Создание подлеска и опушек по аналогии с естественными природными лесными массивами в целях обеспечения почвозащитной и почворегулирующей функций на реконструируемых территориях — для насаждений 2-й группы. И создание компенсационного озеленения на объектах, «скрытых» в складках рельефа (3-я группа) — вегетационно-декоративный эффект из многолетних почвопокровных растений для сложно освещенных участков городских территорий.

Возвращение к устойчивому развитию и снижению экологической напряженности в крупнейших городах России возможно за счет системного подхода и выработки приемов интеграции компонентов природы в городскую среду с целью создания единого природно-архитектурного пространства и, как следствие, здоровую среду городов [3]. Международный опыт работы с ландшафтами разной сложности (различие отметок рельефа) и высокий уровень инновационных технологий, строительного процесса определяет поиск новых путей для создания «живущих» городов, с устойчивой природно-архитектурной средой.

Библиографический список

1. Международный форум «Город-парк. Ландшафтная архитектура и дизайн в развитии современного города» (материалы форума) [Электронный ресурс]. 4—5 октября 2013 года. — Режим доступа: park.sokolniki.com. — Загл. с экрана.

2. **Amidon, J.** Cities, Disturbance and Recovery [Text] / J. Amidon // TOPOS: The International Review of Landscape Architercture and Urban Design — 2013. — Urban Strategies. — 2013. — № 84. — P. 16—23.

3. **Dreiseitl, H.** BLUE-GREEN infrastructure for cities [Text] / H. Dreiseitl // TOPOS: The International Review of Landscape Architercture and Urban Design — 2013. — Urban Strategies. — 2013. — № 84. — P. 77—79.

УДК 630

В данной статье приводится анализ дворов микрорайонного типа застройки по принципам организации открытого пространства. Выделены три категории принципов организации открытых пространств: экологические, функциональные, эстетические. Пять объектов в различных частях города были проанализированы по этой методике. При сравнении объектов можно сказать о том, что жителями и строителями большее внимание уделяется функциональным принципам организации пространства, затем экологическим, и только в последнюю очередь — эстетическим. Так наиболее полно представлены принципы многофункциональности и гуманизации пространства, а наиболее слабо — принцип эстетической гармонизации.

Е. О. Карелина,
Уральский государственный лесотехнический университет
(г. Екатеринбург)
katbox-lxf@mail.ru

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ МИКРОРАЙОННОГО ТИПА В ГОРОДЕ ЕКАТЕРИНБУРГЕ

E. O. Karelina,
Ural State Forest Engineering University
(Yekaterinburg)

ANALYSIS OF MODERN CONCEPTS OF ORGANIZATION OF YARD SPACE MICRODISTRICT TYPE IN YEKATERINBURG

In this article you can see an analysis became of yards microdistrict type building by concepts of organization public spaces. Is marked out three category of concepts of organization public spaces: ecological, functional and aesthetical. Five objects in different districts were analyzed by this procedure. At comparison of objects it can be said that townspeople and builders were more attended to functional concepts of organization spaces then to ecological and in the end to aesthetical. Than more detail are produce on concepts of multifunction and humanization spaces, but more poorly produce on concept of aesthetical harmonization.

Тема благоустройства и оптимизации дворовых пространств все больше занимает жителей мегаполисов. На ограниченной площади двора необходимо уместить немало важных элементов инфраструктуры. И только подробно изучая, а затем рационально организуя пространство можно решить задачи создания благоприятной жизненной среды. Таким образом, целью данной работы стал комплексный анализ дворовых пространств микрорайонного типа [1].

В работах А. А. Баклановой [2] выделены три категории принципов организации открытых пространств: экологические, функциональные, эстетические. В представленной работе нами были проанализированы эти принципы применительно к микрорайонной застройке г. Екатеринбурга.

Для изучения были выбраны следующие объекты из различных частей города:

- двор на ул. Крестинского, 53 — закрытый тип пространственной структуры, ограничен со всех сторон постройками, имеет два проезда с западной стороны. Двор небольшого размера, используется только жителями данного дома для транзитного движения, прогулок с детьми и рекреации. Имеется автостоянка, но

ее не достаточно — организована стихийная стоянка вдоль внутридворового проезда. Оборудование детской площадки в хорошем состоянии. Озеленение достаточное, представлено древесно-кустарниковыми насаждениями, цветниками из одно- и многолетних растений и газоном. Все в хорошем состоянии;

- двор между домами по ул. Вилонова, 6 и 10 — полуоткрытый тип пространственной структуры, ограничен с двух сторон постройками, имеет сквозной проезда с запада на восток. Двор достаточного размера, используется жителями близлежащих дома для транзитного движения, прогулок с детьми и рекреации. Имеется автостоянка у каждого дома, но ее не достаточно — организована стихийная стоянка вдоль внутридворового проезда. Детская площадка большая, есть футбольное поле. Оборудование детской площадки в хорошем состоянии. Озеленение достаточное, представлено древесно-кустарниковыми насаждениями, цветниками из многолетних растений и газоном. Все в удовлетворительном состоянии;

- двор между домами по ул. Вилонова, 14 и 14а — полуоткрытый тип пространственной структуры, ограничен с двух сторон постройками, имеет сквозной проезда с запада на восток. Двор достаточного размера, используется жителями близлежащих домов для транзитного движения, прогулок с детьми и рекреации. Имеется автостоянка у каждого дома, подземные гаражи. Но для жителей дома №14а этого не достаточно — организована стихийная стоянка вдоль внутридворового проезда. Детская площадка большая, рассчитана для детей разного возраста. Оборудование детской площадки в хорошем состоянии. Озеленение достаточное, представлено древесно-кустарниковыми насаждениями, цветниками из многолетних растений и газоном. Все в удовлетворительном состоянии;

- двор между домами по ул. Волгоградская, 35,37 и Амундсена, 50 — закрытый тип пространственной структуры, ограничен со всех сторон постройками, имеет въезд с севера, запада, юга, проезд организован по периметру всего двора. Двор достаточного размера, используется жителями близлежащих домов для транзитного движения, прогулок с детьми и рекреации. Имеется автостоянка у каждого дома вдоль фасада здания во внутренней или наружной части двора. Но этого не достаточно — организована стихийная стоянка в продолжение асфальтированной стоянки на газоне. Детская площадка большая, рассчитана для детей разного возраста. Оборудование детской площадки в хорошем состоянии. Имеется корт для футбола летом и катания на коньках зимой. Озеленение достаточное, представлено древесно-кустарниковыми насаждениями и газоном. Все в удовлетворительном состоянии;

- двор между домами по ул. Высоцкого, 34, 36 и 40 — полуоткрытый тип пространственной структуры, ограничен с двух сторон постройками, имеет въезд с северо-запада и востока, проезд организован вдоль домов, с юга и юго-запада — зеленая зона двора. В центре дворового пространства — подземные гаражи и продуктовый магазин. Двор достаточного размера, используется жителями близлежащих домов для транзитного движения, прогулок с детьми и рекреации. Подземные гаражи и автостоянка, организованная на наружной территории двора полностью удовлетворяют жителей данных домов. Детская площадка небольшая, необходимо создание дополнительного места отдыха детей. Озеленение достаточное, но хаотичное, представлено древесно-

кустарниковыми насаждениями, газоном. Необходим уход за существующими насаждениями, создание новых, в том числе цветников.

После инвентаризации и детального изучения планировок на представленных объектах, был проведен анализ по категориям организации открытого пространства. Полученные данные занесены в таблицу, где «+» — наличие совокупности признаков соблюдения принципа; «±» — принцип соблюден не полностью; «-» — принцип не соблюден.

Анализ организации открытого пространства в микрорайонном типе застройки г. Екатеринбурга по экологическому, функциональному и эстетическому принципам

Принцип формирования пространства	**Объект**				
	ул. Крестинского, 53	**ул. Вилонова, 6 и 10**	**ул. Вилонова, 14 и 14а**	**ул. Волгоградская, 35, 37**	**ул. Высоцкого, 34, 36 и 40**
Экологические					
- принцип экологической устойчивости	+	±	±	+	±
- принцип комплексности и единства благоустройства	+	+	+	+	±
- принцип паритетности искусственных и природных компонентов	+	+	±	+	±
Функциональные					
- принцип многофункциональности	+	+	+	+	+
- принцип гуманизации пространственной среды	+	+	+	+	+
Эстетические					
- принцип эстетической гармонизации	+	±	±	+	±
- принцип сомасштабности	+	+	+	+	+
- пространственное разнообразие функционального назначения	±	+	+	+	+

В ходе анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее применение в оптимизации дворовых пространств могут найти принципы экологической устойчивости, принцип комплексности и единства благоустройства, принцип многофункциональности, принцип гуманизации пространства.

2. При сравнении объектов можно сказать о том, что жителями и строителями большее внимание уделяется функциональным принципам организации пространства, затем экологическим, и только в последнюю очередь — эстетическим. Так наиболее полно представлены принципы многофункциональности и гуманизации пространства, а наиболее слабо — принцип эстетической гармонизации.

Библиографический список

1. **Карелина, Е. О.** Классификация дворовых пространств Екатеринбурга [Текст] / Е. О. Карелина, Л. И. Аткина // Ландшафтная архитектура — традиции и перспективы : ма-

тер. I науч. конф., посвященной 10-летию кафедры ландшафтного строительства УГЛТУ / Уральский гос. лесотехн. ун-т. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. — С. 68—73.

2. **Бакланова, А. А.** Архитектурно-ландшафтная организация открытых локальных пространств в г. Екатеринбурге [Текст] : автореф. … магистра архитектуры / А. А. Бакланова ; УралГАХА. — Екатеринбург, 2013.

УДК 630

Объектами исследования являются промышленные предприятия: ОАО «Электротерм-93», ОАО «Саратовский агрегатный завод», «ОАО Тантал» в г. Саратове и «ООО Henkel Рус», ООО «Роберт Бош Саратов», ЗАО «Энгельсский трубный завод» в г. Энгельсе. Целью исследования является реконструкция промышленных зон с разработкой устойчивого породного состава. Целью дальнейшего исследования и мероприятий по реконструкции является обоснование технологических решений.

Е. С. Кожухова, **А. В. Терешкин**,
Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
katkozhyhova@mail.ru

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г. САРАТОВА И ЭНГЕЛЬСА

E. S. Kozhykhova, **A. V. Tereshkin**,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

STATE ANALYSIS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES' PLANTING WITH TREES AND GARDENS IN SARATOV AND ENGELS

The objects of investigation are: industrial enterprises: «Electroterm-93», «Saratov aggregate plant», «Tantal» in Saratov and «Henkel Rys», «Robert Bosh Saratov», Engels tube plant. Research objective is reconstruction of industrial zones with development of steady pedigree structure. The aim of investigation and reconstruction measures are basing of technological decisions.

Города Энгельс и Саратов являются крупными промышленными центрами с большим количеством работающих промышленных предприятий, однако кризис производства и переход к новым экономическим условиям, привел к значительному сокращению объемов выпускаемой продукции, занятости персонала и снижению финансовых показателей производства. Сложившаяся градостроительная ситуация в городах сформировала промзоны, окруженные или граничащие с жилой застройкой. Как правило, они приурочены к транспортным коммуникациям (железная дорога).

Объектами исследования являются промышленные предприятия: ОАО «Электротерм-93», ОАО «Саратовский агрегатный завод», ОАО «Тантал» в г. Саратове и ООО «Henkel-Рус», ООО «Роберт Бош Саратов», ЗАО «Энгельсский трубный завод» в г. Энгельсе.

Целью исследования является реконструкция промышленных зон с разработкой устойчивого породного состава.

Ряд производств являются потенциально экологически опасными, поэтому важно оценить уровень озеленения данных промышленных предприятий. Обследуемые предприятия относятся к предприятиям машиностроительной и химической промышленности, однако для них отсутствуют санитарно — защитные зоны по периметру. Так, на предприятиях легкой промышленности про-

цент озеленения колеблется в пределах 30—60 % общей площади предприятия, а на предприятиях металлургической, химической и машиностроительной промышленности в пределах 15—60 %. По нормам проектирования промышленных предприятий площадь озеленения должна составлять не менее 15—20 % от площади территории предприятия. При плотной застройке промышленной площади этот показатель разрешается снижать до 10 %. Следовательно, в среднем удельный вес насаждений превышает 20 % общей площади предприятия. Для всех предприятий отмечено неравномерно распределение участков озеленения по территории. В основном они приурочены к административным зданиям и главным проходным [1].

В результате проведенных исследований и инвентаризации зеленых насаждений получились следующие результаты, представленные в таблице.

Баланс зеленых насаждений промышленных предприятий г. Саратова и Энгельса (2013 г.)

Наименование предприятия	**Общая площадь, га**	**Доля зеленых насаждений, га/ %**	**Доля древесно-кустарниковой растительности, га/ %**	**Норма озеленения, %**	**Доля от минимального норматива, %**
Саратов					
ОАО «Саратовский агрегатный завод»	8,42	1,05/12,5	0,75/8,9	15	2,5/6,1
ОАО «Тантал»	1,80	1,25/69,4	0,7/38,8	15	—54,4/—23,8
ОАО «Электротерм-93»	5,21	1,15/22,1	0,43/8,2	15	—7,1/6,8
Энгельс					
ООО «Henkel-Рус»	8,62	1,1/12,8	0,4/4,6	15	2,2/10,4
ООО «Роберт Бош Саратов»	19,1	4,4/20,5	1,94/10,1	15	—5,5/4,9
ЗАО «Энгельсский трубный завод»	14,3	1,73/12,1	0,8/5.6	15	2,9/9.4

Общий уровень озеленения не достигает максимальных нормативных показателей, хотя практически на всех участках имеются территории, которые в настоящее время могут использоваться под зеленые насаждения. Для ОАО «Тантал» процент озеленения составляет 69,4 %, так как изначально проект озеленения был разработан.

На территориях исследуемых предприятий располагаются рядовые посадки и солитеры, такие: тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis* Borkh.), катальпа бигнониевидная (*Catalpa bignonioides* Walt.), клен остролистный (платановидный) (*Acer platanoides* L.), вяз шершавый (*Ulmus glaba* Huds.), ива белая (серебристая) (*Sálix álba alba* L.), ель голубая (колючая) (*Picea pungens* Engelm.), ель обыкновенная (европейская) (*Picea abies* (L.) Karst.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), можжевельник горизонтальный (*Juniperus horizontalis* L.), Обследование показало, что для всех предприятий характерно неравномерное распределение древесно-кустарниковой растительности. Большинство насаждений старые в возрасте 60—80 лет, которые потеряли декоративность, суховершинят и имеют непра-

вильно сформированную крону и повреждения (рис. 1, 2). Необходимо проведение реконструкции практически на всех участках озеленения.

Наилучшее состояние зеленых насаждений отмечено в ООО «Henkel-Рус» на проходной (рис. 3).

Ни на одном из предприятий не используются современные технологии озеленения, включая вертикальное и крышное. Существующие конструкции цехов и других объектов позволяют выполнять такие работы.

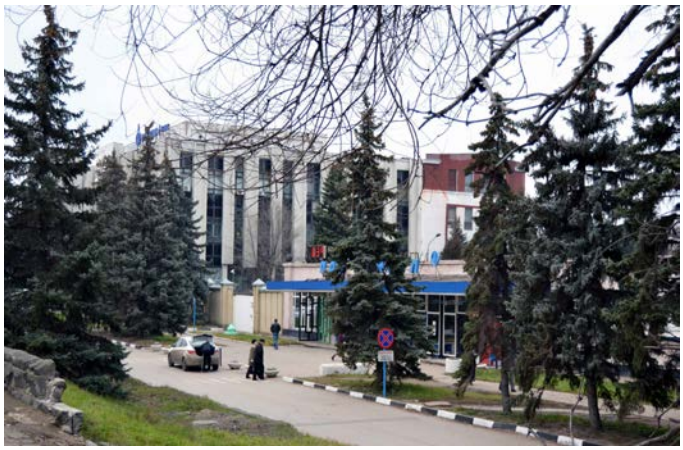


Рис. 1. ОАО «Тантал»



Рис. 2. ОАО «Электротерм-93»



Рис. 3. ООО «Henkel-Рус

Инвентаризация насаждений показала, что необходима реконструкция древесных насаждений. При проведении мероприятий по реконструкции отдельных участков и всей территории исследуемых промышленных предприятий следует ориентироваться на повышение их эксплуатационных качеств, обеспечение удобства движения автотранспорта, пешеходов и возможности применения механизированных средств уборки [2]. С учетом этого, *целью* дальнейшего исследования и мероприятий по реконструкции является обоснование технологических решений.

Библиографический список

1. **Юскевич, Н. Н.** Озеленение городов России [Текст] : учебник для вузов [Текст] / Н. Н. Юскевич, Л. Б. Лунц. — Москва : Россельхозиздат, 1986. — 158 с.

2. **Сысоева, О. И.** Реконструкция промышленных объектов [Текст] : учеб. пособие / О. И. Сысоева. — Москва : БНТУ, 2005. — 136 с.

УДК 630

Приводятся постановления Санкт-Петербургской Городской Думы начала XX века, обязательные для городских обывателей, полиции, прочих правительственных лиц и учреждений. Затрагиваются вопросы городского благоустройства, общественной безопасности; постановления по строительной части; вопросы управления и содержания земельных участков и дворовых территорий, возведения и содержания жилых и нежилых построек. Рассматривается опыт и сравнение по вопросам благоустройства городов России, Европы.

А. С. Кривоногова,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
kas.spb.lta@mail.ru, mailto:kas.spb.lta@mail.ru

РЕГУЛИРОВАНИЕ ГОРОДСКОГО БЛАГОУСТРОЙСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА. УРОКИ ИСТОРИИ

A. S. Krivonogova,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

REGULATION OF URBAN DEVELOPMENT ST. PETERSBURG. LESSONS OF HISTORY

The essay gives a review of decrees of St. Petersburg Municipal Duma /city council/ of the early XX century, mandatory for execution by city residents, police, governmental officials and institutions. It further dwells on the issues of municipal improvements, social security; construction-related enactments; administration and maintenance of land plots and courtyard territories, erection and maintenance of residential and non-residential buildings. The essay gives an experience and compárision of the issues of municipal improvement of Russia, Europe.

В структурах законодательной и исполнительной властей Санкт-Петербурга по правовому и техническому обеспечению архитектурно-строительной и градостроительной деятельности много лет проводятся работы по структурированию и формированию регулирующей базы во всех сферах архитектурно-строительной деятельности в городе, в том числе, и в управлении городским благоустройством. Цель — создать всеобъемлющую идеальную систему регламентирования и регулирования не только при производстве и строительстве вновь возводимых объектов, но и реконструкции и сохранении исторических объектов. Привлечены солидные учреждения и организации, предварительные итоги неоднократно обсуждались на совещаниях исполнительных и регулирующих органов. Чтобы разобраться в причинах происходящего, небесполезно применить проверенный способ — заглянуть в историю создания системы архитектурно-строительного законодательства России и его использования в Санкт-Петербурге. Изучение этого опыта поучительно и полезно, так как вопросы управления и регулирования в современных аспектах градостроительного регламентирования и регулирования в Санкт-Петербурге начала XXI в. аналогичны и являются, в некотором роде, повторением проблематики в обла-

сти управления и регулирования архитектурно-строительными и градостроительными вопросами в Санкт-Петербурге начала XX в. В этой связи, исследование этих и других аспектов, влияющих на формирование, развитие и управление застройкой, городским благоустройством и городским строительством, содержание дворовых территорий в Санкт-Петербурге в начале XX в. необходимо для решения насущных проблем реконструкции Санкт-Петербурга сегодня, в начале XXI в.

Обратимся к хронологии формирования документа, регулирующего архитектурно-строительную деятельность — «Свод учреждений и уставов строительных» — он разработан знаменитым реформатором русского законодательства М. М. Сперанским и включен отдельным томом в Свод законов Российской Империи. Совсем не случайно учреждения и уставы оказались в одном Своде, и по праву первое место отдано учреждениям. Тем самым подчеркнута важность создания дееспособной системы управления архитектурно-строительной частью Империи, и ее теснейшая связь с содержанием строительного законодательства. И хотя такое построение Свода закрепилось и было обусловлено структурой главенства условий по реализации строительного законодательства над технической его частью.

Действенность такой системы строительного законодательства подтверждена двухсотлетней историей ее становления и развития. Очень важно, что в условиях работающей системы при постоянстве структуры строительного устава было возможно сосуществование постепенности в накоплении положений, регулирующих городскую застройку, и скачкообразности в формах управления ею. Такая двойственность обеспечивала преемственность этапов развития Свода, создавала предпосылки для приведения состава и содержания регулирующих положений в соответствие с процессом перехода строительной инициативы от государства к частному заказчику.

На этапах развития системы строительного законодательства, начиная с правления Павла I, поиски форм управления строительной отраслью постепенно были переориентированы на разработку приемов ее слияния с общей государственной системой управления. Прослеживаются два направления поиска. Первое выражается в выделении строительной части в отдельную отрасль управления государством с самостоятельной вертикальной структурой (например, Главное управление путей сообщений и публичных зданий, в котором находилось заведование гражданско-строительной и дорожной частью в 1842—1864 гг.). Второе — рассредоточение организаций и управления строительной отраслью по министерствам, но с наличием главного управления строительной частью Империи в Министерстве полиции, а затем в Министерстве внутренних дел. С 1864 г. возобладала вторая форма управления.

Необходимо проследить, как по мере перехода строительной инициативы от государства к частному заказчику происходило постепенное ослабление управляющих и контролирующих возможностей государственного аппарата в области строительства, что находило отражение в правовом законодательстве, и сказывалось на строительном уставе.

Особенно ярко этот процесс проявлялся в изменении форм контроля за строительной деятельностью. Если при правлении Петра, Елизаветы, Екатерины

контроль осуществлялся путем обязательного использования типовых приемов застройки, организации городского пространства, благоустройства и типовых проектов зданий массовой застройки практически любого назначения со строгим следованием генеральному плану, то к концу XVIII в. типовые проекты применялись уже только в строительстве казенных зданий, а частные постройки проектировались с использованием «образцовых» фасадов. С 1857 г. обязательное использование «образцовых» фасадов было вовсе отменено, а типовое проектирование ограничилось узким кругом казенных зданий. Зато к 1832 г. был завершен процесс разработки Свода учреждений и уставов строительных с последующим изданием в 1842, 1857 и 1900 гг. соответствующих редакций.

Содержание и структура Свода учреждений и уставов строительных регулярно подвергалась критике, и каждый раз делались попытки создания так называемой окончательной, идеальной редакции. Показательна в этом отношении критика четвертой редакции Устава (1900 года) и судьба попыток создания так называемой окончательной редакции. В качестве основных недостатков назывались следующие. В Уставе отсутствует системность в распределении материала, статьи, относящиеся к одному предмету, разбросаны по различным частям; в Уставе преобладают частные определения, а не общие начала, Устав состоит из случайных правил, не связанных между собой единой руководящей мыслью и скудных по содержанию, не отвечающих росту строительного дела [1]. Вряд ли подобная критика была полностью объективна, но под ее давлением и для устранения несовершенств Устава Техническо-строительным комитетом Министерства Внутренних Дел гражданскому инженеру Г. В. Барановскому было поручено разработать предложения по новой редакции Строительного устава. Однако многолетние и многотрудные попытки человека, проработавшего в системе Комитета десятки лет, крупного архитектора-практика так и не привели к желаемому результату. Созданная для рассмотрения окончательной редакции комиссия проработала с 1914 по 1917 г., но без существенного результата.

Структура и порядок управления городской строительной частью в Санкт-Петербурге и некоторых других крупных городах Российской Империи начала двадцатого века был определен особым постановлением. В период с конца девятнадцатого века и далее, более активно, в начале двадцатого века Санкт-Петербургское Городское Общественное Управление проводило составление обязательных постановлений в области благоустройства и общественной безопасности. На Санкт-Петербургскую Городскую Управу были возложены обязанности заботиться о местных, городских пользах и нуждах. Управа вела все текущие дела по городскому хозяйству и общественному управлению под председательством Городского Головы, на основании Городового Положения, согласно правилам и указания Городской Думы [2].

Аналогичные системы управления и содержания городского благоустройства, строительства и хозяйства в тот же период были и в европейских государствах. Например, деятельность английских, немецких органов надзора: Управления по делам местного хозяйства, Советов графств в сельских районах, германских Городских советов распространялась и давала право распоряжаться застроенными территориями, составлять планы общего переустройства города, производить нужные изменения, устанавливать принципы пользования землей,

находящейся под контролем, в интересах общества и для пользы владельца. Такой контроль и управление городскими землями привел к большему числу полезных опытов, ссылающихся на положения, предусмотренные законодательством о планировке городов. И что важно отметить, схемы управления, составленные местными властями и землевладельцами, в период начала XX в. гарантировали большую степень общественного надзора за застройкой и городскими землями, чем это было до введения в силу закона о планировке жилищ и городов 1909 г. [3].

После рассмотрения и одобрения Санкт-Петербургской Городской Думою обязательные постановления направлялись на согласование Градоначальнику. При согласии Градоначальника с вышеупомянутыми обязательными постановлениями, они публиковались для общего сведения в «Ведомостях Санкт-Петербургского Градоначальства» с указанием срока вступления в действие и выставлялись на многолюдных городских улицах для широкого внимания. Такое постановление имело действие и считалось обязательным для всех городских обывателей, полиции, других правительственных лиц и учреждений. В случае если Градоначальник не давал согласия на опубликование обязательных постановлений, то дело представлялось на разрешение особого по делам города Санкт-Петербурга присутствия [4].

Приведем некоторые примеры постановлений, нарушение которых влечет за собой привлечение к законной ответственности. В соответствии с изданными постановлениями, обязанности возлагались на лица, ведомства и учреждения, владеющие домами и земельными участками в Санкт-Петербурге. Они были обязаны содержать в исправности улицы и дороги, находящиеся перед их объектом недвижимости. В их обязанности входили исправление и заделывание выбоин, не дожидаясь сплошной перестилки покрытия всей дороги или улицы, в течение трех суток с момента получения повестки от лиц, наблюдающих за исправностью дорог. Если владелец территории, прилегающей к испорченной мостовой или шоссе, не приступил к исправлению или перемощению, то он привлекался к законной ответственности.

Обязательные постановления включали в себя многие разделы различного характера, отражающие вопросы по санитарной части, по строительной части, по благоустройству городских территорий, дворовых территорий и содержанию их в должном порядке, противопожарные мероприятия, вопросы по устройству и содержанию некоторых общественных зданий и другие.

Краткое рассмотрение истории становления и развития Свода учреждений и уставов строительных Российской империи позволяет извлечь ряд полезных уроков для процессов разработки современного правового и технического обеспечения архитектурно-градостроительной деятельности Санкт-Петербурга. В связи с переходом на рыночные отношения в области землепользования и активным привлечением общественного управления в архитектурно-градостроительную деятельность в современных условиях исследование такого опыта строительным управления в демократической России и других европейских стран в начале XX в., время наиболее активного развития общественного управления, является полезным и необходимым. В том числе, для решения проблем реконструкции Санкт-Петербурга сегодня, в начале XXI в., чтобы не

только сохранить сложившийся облик города, но и предоставить возможность для его развития, как это происходило на протяжении трехсот лет, не превращая город в музей под открытым небом.

Библиографический список

1. **Барановский, Г.** Строительное управление в демократической России [Текст] / Г. Барановский // Зодчий. — Санкт-Петербург, 1917. — № 17—18. — С. 120—124.

2. Положение об общественном управлении гор. Санкт-Петербурга [Текст]. — Санкт-Петербург,1903.

3. **Кашкадамов, В. П.** Закон о планировке жилищ и городов, изданный в Англии в 1909 г. [Текст] / В. П. Кашкадамов. — Санкт-Петербург, 1913. — 33 с.

4. Городовое Положение 1870 г. Свод Законов [Текст]. — Санкт-Петербург, 1903.

УДК 37.091.3:378

В статье приводятся данные олимпиады как одного из эффективных методов формирования профессиональной компетенции (на примере студентов направления «Строительство»).

В. А. Паршукова,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» ПОСРЕДСТВОМ ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО»)

На современном этапе развития общества предъявляются повышенные требования к уровню профессиональной инженерной подготовки, квалификации и компетентности работника. В качестве перспективного направления подготовки бакалавров, отвечающего современным требованиям, следует рассматривать компетентностный подход.

Компетентностный подход является основой разработки профессиональных стандартов нового поколения. В этой связи возрастает роль подготовки будущего специалиста, обладающего профессиональной компетентностью.

Компетентность, по мнению А. В. Хуторского, — это «владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности». В свою очередь компетенцию он определяет как «совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним» [1].

Профессиональная компетенция выпускника — это его способность применять знания, умения, опыт и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. В ГОС ВПО по направлению подготовки «Строительство» прописаны все компетенции, которыми должен обладать выпускник.

В Лесном институте сформирована благоприятная социокультурная среда, обеспечивающая рост общекультурных, профессиональных компетенций выпускника, его всестороннее образование.

Развитие инженерно-технических производств требует формирования профессиональных компетенций у современных специалистов. Сюда можно включить пространственно-графические компетенции, образно-графические представления, развитие изобретательских и творческих способностей будущих инженеров-строителей.

Одним из инструментов формирования таких компетенций у бакалавров инженерных направленностей является «Начертательная геометрия и инженерная графика», которая является одной из обязательных общепрофессиональных

дисциплин в технических вузах. Она составляет основу инженерного образования, формирующего базовые знания, необходимые для обеспечения компетенций при изучении специальных дисциплин («Теоретическая механика», Теория механизмов и машин, «Детали машин»).

Указанная дисциплина развивает у студентов пространственное воображение, дает навыки логического мышления, знания, умения выполнения и чтения изображений объектов на основе метода прямоугольного проецирования. Как определяется эта компетенция в Федеральном ГОС ВРО по направлению подготовки «Строительство» (ПК-3), выпускник должен овладеть «основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей» [2].

Основные пути, методы и технологии формирования данной компетенции у студентов при освоении основной образовательной программы различны: это лекции, семинарские занятия, лабораторные работы, выполнение рефератов, докладов и другие. Одним из эффективных методов в данном случае является **олимпиада**, которая содержит конкретные практические и технические задачи, требующие ориентации студентов в содержательных способах их решения.

Задания, предложенные олимпиадой, развивают пространственное воображение, которое позволит студентам овладеть графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.

Пространственное воображение в инженерно-конструкторской работе тесно связано с умением читать и выполнять чертежи и схемы. В то же время опора на технические графические изображения способствует развитию и поддержанию на необходимом профессиональном уровне пространственного наглядно-образного мышления.

Организация и проведение предметных олимпиад в высшей школе направлены на развитие у студентов таких качеств, как научное творчество, интерес к научной деятельности, пропаганду научных и профессиональных знаний.

Олимпиада по инженерной графике позволяет обобщать продуктивный опыт студентов в различных видах деятельности, прежде всего в проектной и конструкторской, сформировать у них ценностное отношение к творчеству, раскрыть созидательные ресурсы, позволяющие эффективно решать стандартные и нестандартные задачи.

В Сыктывкарском Лесном институте в мае 2013 г. была проведена олимпиада по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» среди студентов направления подготовки «Строительство» Лесного образовательного кластера (ЛОК РК).

Целью проведения олимпиады явилось стимулирование студентов к формированию рассматриваемой компетенции (ПК-3). Олимпиада является наиболее эффективным методом формирования данной компетенции не только в силу наличия профессиональных заданий, как уже упоминалось, но и потому, что содержит в себе элементы соревнования, игры, что для людей молодого поколения всегда является плюсом.

В олимпиаде приняли участие 24 человека. Она проходила в два тура.

Первый (отборочный) тур олимпиады по начертательной геометрии и инженерной графике проводился по результатам отборочных тестов. Уровень сложности заданий был невысоким, что позволило большинству участников справиться с ними. «Доступность заданий предоставляет возможность испытать удовлетворение от собственных успехов не только избранным студентам, но и основной их части» [3]. Отборочный тур проводился во всех учебных заведениях Лесного образовательного кластера.

Второй (основной) тур Олимпиады по инженерной графике проводился с использованием заданий повышенной сложности.

Как отмечает Н. С. Бушмакина, «сбалансированное соединение представленных режимов испытания студентов гарантирует гуманность и доступность олимпиады как педагогического мероприятия, обеспечивает психологический комфорт студентов с различным уровнем подготовки, создает условия для наиболее полного раскрытия их творческих способностей и формирования творческих компетенций» [3].

Студентам было предложено одно задание по начертательной геометрии, второе задание по инженерной графике. Задания были более сложные, чем они получают в рамках образовательного процесса.

Время выполнения работы 4 часа.

При подведении итогов учитывалось (максимальное количество баллов):

- правильность выполнения изображений, правильность и целесообразность выполнения разрезов — 10 баллов;
- простановка необходимых размеров — 10 баллов;
- рациональная компоновка чертежа — 5 баллов;
- соответствие типов линий и шрифтов ЕСКД — 5 баллов.

Общее максимальное количество баллов — 30.

При выполнении олимпиадных заданий возникли некоторые сложности. Так, в заданиях по начертательной геометрии было много ошибок при построении разверток усеченных геометрических тел, а также построения натуральной величины сечения. Можно предположить, что причиной этого является сокращение аудиторных часов в рабочей программе на изучение этой темы.

В задании по инженерной графике некоторые студенты не справились с аксонометрическим изображением предмета. Этим студентам необходимо развивать образное пространственное воображение.

Однако в целом, так как студенты активно готовились к предстоящим испытаниям, были показаны высокие результаты, которые представлены в таблице.

Олимпиада выявила некоторые различия в уровне подготовки студентов различных учебных заведений, принявших участие в олимпиаде. Все студенты, набравшие наибольшее количество баллов (30), это студенты вуза. Из 11человек, набравших 20 баллов, 7 человек также являются студентами вуза.

Таким образом, все студенты вуза (в данном случае Лесного института) оказались в числе лучших участников олимпиады, что свидетельствует об их более высокой профессиональной подготовке. Возможно, это связано с тем, что в вузы на конкурсной основе поступают более подготовленные абитуриенты.

Количественные показатели олимпиады

Кол-во человек	Показатели (в баллах)	% соотношение к общему числу участников
3	30	13
11	20	46
8	15	33
2	10	8

В результате проведенного опроса было выявлено, что студенты, набравшие наибольшее количество баллов, в школе черчение не изучали, все знания были сформированы в рамках обучения в институте.

Выводы.

Студенты с удовольствием приняли участие в олимпиаде. Невзирая на то, что подготовка к олимпиаде потребовала больших усилий, они демонстрировали свой творческий потенциал, стремление победить, доказать свою состоятельность в интеллектуальной сфере.

Олимпиада по инженерной графике является стимулом для формирования профессиональной компетенции ПК-3. Успешное выполнение студентами олимпиадных заданий за ограниченное время требует реализации творческих компетенций, требует поиска наиболее эффективных способов решения задачи. В тоже время студенты учатся абстрактно мыслить, овладевать навыками применения на практике полученных знаний по инженерной графике, уметь пользоваться стандартами и справочной литературой, овладевают навыками пространственного воображения на более высоком уровне по сравнению с базовой подготовкой студентов.

Библиографический список

1. **Хуторской, А. В.** Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». — 2002. — 23 апреля. — Режим доступа: http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm. — (Дата обращения к ресурсу: 09.04.2014).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 270800 «Строительство» (квалификация (степень) «бакалавр»). С. 8.

3. **Бушмакина, Н. С.** Олимпиада по инженерной графике как средство формирования творческих профессиональных компетенций [Электронный ресурс] / Н. С. Бушмакина // Scientific researches and their practical application. Modern state and ways of development. 2012. October [С. 6]. — Режим доступа: http://www.sworld.com.ua/konfer28/669.pdf. — (Дата обращения к ресурсу: 09.04.2014).

УДК 712

Рассмотрены особенности ландшафтных условий для создания рекреационных территорий различного профиля, применяемые как в ландшафтной архитектуре, так и в ландшафтном планировании. Даны различные оценки ландшафтов и анализ его компонентов.

Е. Н. Резцова, **О. Б. Сокольская**,
Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
reztsova.en@gmail.com, sob01@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ЛАНДШАФТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

E. N. Reztsova, **O. B. Sokolskaya**,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

THE PECULIARITIES OF ANALYSIS OF LANDSCAPE CONDITIONS FOR THE CREATION OF RECREATIONAL TERRITORIES

Considered are the peculiarities of landscape conditions for the creation of recreational territories of different profile, applied both in landscape architecture and landscape planning. There are different evaluation of landscapes and the analysis of its components.

Ландшафтные условия рекреации (в отличие от градостроительных и культурно-исторических) более глубоко и всесторонне рассмотрены учеными и проектировщиками, что позволяет использовать методические приемы этой практики при исследовании эстетической ценности и пригодности природных комплексов для целей туризма. Однако специфика туризма, обусловленная такими свойствами этого процесса, как динамичность, избирательность, пространственно-временная зависимость, стремление к разнообразию и высоким эстетическим свойствам природной среды, а такие функциональные требования видов «природного» туризма вносит свои индивидуальные черты в методику проектирования.

Для *спортивного туризма* (наземные и водные маршруты различных категорий сложности, водный слалом и спортивное ориентирование) первостепенное значение своеобразная естественность места — пересеченные, труднопреодолимые территории, встречи с физическими нагрузками. *Промысловый туризм* нуждается в достаточно удаленных и малопосещаемых территориях с богатым животным миром и условиями для рыбной ловли, охоты, собирания ягод и грибов. *Прогулочный туризм* связан с эстетически высококачественной, здоровой и легко доступной природной средой, а *познавательный* — с уникальными и редкими объектами природы (лимитированным посещением заповедных территорий, наблюдением за дикими животными) [1]. Кроме того, оптимальное функционирование всех видов рекреации в пределах одной или нескольких зон рекреации осложняется частым совладением территориальных интересов «природной» и «городской» рекреации и транзитных потоков.

Следует зафиксировать, что методике рекреационного анализа ландшафтных условий в России и за рубежом посвящено немало работ, преимущественно географов и ландшафтных архитекторов. Первыми исследованиями в этой области были под руководством проф. В. С. Преображенского, которым не только поднята актуальность проблемы, но и разработана методика рекреационного районирования и формирования территориальных рекреационных систем, анализа отдельных элементов природных комплексов для конкретных видов и групп рекреационных занятий с учетом динамики и устойчивости природных комплексов. Им также проведены исследования эстетических свойств ландшафта, характера связи между объективной оценкой пейзажного разнообразия и субъективной эстетической оценкой экспертов и др.

Особенно ценными для ландшафтного планирования (ЛП) являются исследования ландшафтных условий рекреации, проведенные архитекторами А. Вергуновым, В. Зарецким, В. Стаускасом, Ю. Хромовым и др. Ряд предложенных ими принципиальных положений, таких как: учет стадийности проектирования, поэтапное проведение анализа для конкретных целей рекреации, широкий набор критериев анализа и оценки условий, использование метода идентификаторов и табельной формы оценки (с применением балльных показателей) функциональной пригодности территории, прогноз динамики природных условий, могут быть использованы при анализе ландшафтных условий рекреации [2].

Значительный интерес представляют исследования эстетических свойств ландшафтов, устойчивости и функциональной пригодности комплексов. В работах Ю. Веденина, Л. Филиппович и других географов эстетическая оценка природных комплексов проведена через внутренние и внешние пейзажные разнообразия. Исследования И. Родичкина нацелены на зависимость эстетической оценки от стадии проектирования, арх. Г. Потаев за основу эстетической выразительности ландшафта принимает совокупность природных составляющих с выражением в балльной форме оценки. Попытку количественного измерения устойчивости отдельных геокомплексов к рекреационным нагрузкам и установлению рекреационной емкости различных территорий отражают исследования Е. Шеффера, А. Меллума, системы показателей технологической и эстетической оценок разработаны П. Коваляускасом и Г. Данюлайтисом.

Сложность эстетической оценки ландшафтов определяется субъективностью процесса, где критериями служат «степень необычности» пейзажа и его «терапевтическое» воздействие, «живописность» природных ландшафтов и др. Довольно распространены экспертный метод эстетической оценки и балльная ландшафтно-эстетическая оценка территории по степени сочетания группы факторов (леса, водоемов, рельефа, перспектив, соотношения открытых и закрытых пространств). Применение любого из перечисленных способов определяется стадией проектирования, задачами и конкретной природной и градостроительной ситуацией.

В практике ландшафтного проектирования выделяются два наиболее популярных подхода к оценке условий рекреации — *комплексный*, учитывающий всю совокупность территориальных характеристик, *дифференцированный*, в ходе, которого поочередно изучаются отдельные свойства природного комплекса с последующим аналитическим суммированием оценок. Этот способ

наиболее отвечает принципам ЛП — последовательному выявлению и оценке различных территориальных условий и характеристик для разработки программ комплексного развития.

По способу выражения результатов оценки ландшафтных условий рекреации, наиболее часто применяется балльный способ количественных и качественных характеристик (Ю. Веденин, И. Родичкин, В. Стаускас). В ЛП также часто встречается выражение степени функциональной пригодности территории через ее качественные характеристики. Кроме того, для стадий более детальной планировки эффективным бывает графоаналитический способ (В. Тальковский) и метод выявления видовых точек и фиксации пейзажных картин (Дж. Саймондс, Л. Залесская, В. Косаржевский).

При оценке функциональной пригодности ландшафтов как основных элементов и свойств природной среды, чаще всего рассматриваются рельеф, гидрография, растительность, а эстетическая оценка проводится по степени совокупности составляющих природных комплексов. Следовательно, оценка ландшафтных условий рекреации в ЛП может выполняться поэтапно — сначала по факторный анализ функциональных аспектов элементов и свойств природной среды, затем их комплексное рассмотрение с целью выявления эстетических достоинств и функционального зонирования для «природной» рекреации. В проведенном нами исследовании функциональная пригодность ландшафтных условий для интересов рекреации оценивается при помощи анализа рельефа, гидрографии, растительности, климата, животного мира, памятников природы и охраняемых территорий, комплексно.

Рельеф рассматривается как свойство местности, придающее ей черты индивидуальности и определяющее функциональную пригодность для спортивно-оздоровительного и прогулочного туризма. *Гидрография* — важнейшая среди природных характеристик, определяющая не только условия функционирования водных видов рекреации, но и притягательный (эстетический, отдых у воды) потенциал территории. *Растительность* рассматривается с функциональных (спортивный, промысловый туризм), эстетических и природоохранных (организация охраняемых территорий) позиций. *Климат* влияет на сезонность и длительность функциональных видов рекреации. *Животный мир* — основа отдельных видов промыслового и познавательного туризма, организации охраняемых территорий. *Памятники природы* — геоморфологии, растительного мира, культурно-исторические (парки) являются ориентирами прокладки маршрутов познавательного туризма. *Охраняемые территории* — в первую очередь национальные и природные парки, изучаются как основные структурные элементы формирования областных систем рекреации [3].

Выявление эстетических (архитектурно-ландшафтных) достоинств не сводится к простому анализу ландшафта лишь как объекта зрительного восприятия, но в первую очередь как среду активной рекреационной деятельности, для которой живописность и привлекательность природного окружения выполняет дополнительную роль эмоционального воздействия на путешественника.

Местность, образующую ландшафт, можно реально воспринимать только при перемещении, только через это движение будут восприниматься последовательно сельские пейзажи, города, границы контуров комплексов, отдельные

объекты природы. Туризм, непосредственно связанный с постоянным перемещением в пространстве — в природной или культурной среде, требует программу передвижения, в которой интенсивность восприятия и получения впечатлений были нормированы и подчинены общей теме маршрута.

По мере детализации проектирования возрастает значение оценки эстетических качеств ландшафта, направленное на выявление художественных свойств для трассировки прогулочных маршрутов и дорожной сети в совокупности с охватом наиболее интересных видовых точек и открывающихся с них панорам, для выбора мест размещения учреждений рекреационного обслуживания и характера архитектурных сооружений. Для ландшафтного планирования особенно важно, что анализ ландшафта с архитектурных позиций дает возможность выделить и резервировать наиболее, живописные участки в целях рекреационного освоения (например, на берегах водоемов).

Образ местности формируется совокупностью присутствующих элементов среды, степенью преобразованности естественных свойств ландшафтов, а особую индивидуальность придают доминирующие черты одного из составляющих природного комплекса — рельефа, гидрографии и растительности.

Присутствие всех перечисленных элементов ландшафта, а также высотных доминант и памятников природы придает территории наивысший эстетический и одновременно рекреационный потенциал. При отсутствии одного или нескольких составляющих снижается аттрактивность территории и рекреационный интерес к ней. В планировочном аспекте — это отражается в формировании различных типов зон рекреации — начиная от полифункциональных в районах с высоким эстетическим потенциалом, и кончая зонами или участками одного вида рекреации в сильно измененной и деградированной, ландшафтной среде.

Ярким примером концентрации участков с различной эстетической ценностью ландшафтов на Приволжской Возвышенности является Самарская Лука на Волге, где на относительно небольшой площади (1700 кв. км) представлены «горные», лесные и прибрежные ландшафты в сочетании с безлесными и распаханными участками в ее глубинной части. Контрастность и разнообразие природных условий позволили выделить на территории Самарской Луки «Жигулевский» природный парк. Анализ ландшафтных условий рекреации на территориях Саратовской, Самарской и Пензенской областях показал динамику развития, следующие основных элементов природной среды — рельефа, растительности, климатических особенностей, природных памятников, рек и водоемов, охраняемых территорий во времени с изменениями эстетических критериев [3].

Эстетические достоинства оценивались по степени живописности и пейзажному разнообразию ландшафтов, определяемых совокупностью леса, выразительного рельефа и гидрографии. Наличие выдающейся природной доминанты — Волги, обусловило ее самостоятельное выделение в составе гидрографической сети — Волга, крупные реки, малые реки и водоемы.

Таким образом, мы выделили наиболее ценные для рекреации территории — участки с элементами живописного ландшафта (например, берега Волги) и уникальные ландшафты, (например, Жигулевские горы на Самарской Луке), а также крупные лесные массивы — основа спортивной и промысловой ре-

креации (например, лесной массив «Центральный» в районе н.п. Балтая и Базарного Карбулака Саратовской области).

Библиографический список

1. **Сокольская, О. Б.** Сквозь тени времен (Садово-парковое наследие Приволжской возвышенности: эволюция, современное состояние и применение) [Текст] / О. Б. Сокольская. — Саратов : ИЦ «РАТА», 2010.— 760 с.

2. **Сокольская, О. Б.** Ландшафтно-архитектурное наследие Поволжья (на примере исторических объектов озеленения населенных пунктов Приволжской возвышенности) [Текст] / О. Б. Сокольская, О. К. Жильцова. — Москва : Спутник+, 2011. — 712 с.

3. **Сокольская, О. Б.** Рекреационные потенциалы правобережья Волги: устойчивое озеленение населенных пунктов центральной части Поволжского экономического района [Текст] / О. Б. Соколькая. — Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова» ; ИЦ «РАТА», 2012. — 326 с.

УДК 630

Соответствие благоустройства дошкольного учреждения специальным нормам и требованиям обусловливают качество его среды эффективность воспитания ребенка. Исследования, проведенные в детском саду г. Красноярска помогли выявить особенности планировки и озеленения территории. В качестве главных проблем выступили ошибки в расположении посадочных мест деревьев и кустарников, недостаточная плотность посадок кустарников, использование запрещенных видов растений, отсутствие обязательных площадок. Обнаруженные недостатки являются значительными и служат причиной для разработки мер реконструкции планировки и озеленения территории.

А. Б. Романова, **К. В. Гусева**,
Сибирский технологический университет
(г. Красноярск)
smaragdum@mail.ru

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО ДОШКОЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ДЕТСКОГО САДА № 4 г. КРАСНОЯРСКА

A. B. Romanova, **K. V. Guseva**.
FSEI HPE «The Siberian technological University»
(Krasnoyarsk)

QUALITY ASSESSMENT OF THE ACCOMPLISHMENT OF THE TERRITORY OF PRESCHOOL CHILDREN ON THE EXAMPLE OF KINDERGARTEN № 4, KRASNOYARSK

Compliance improvement of pre-school institutions the specific rules and requirements determine the quality of its environment efficiency of raising a child. Studies conducted in the kindergarten, Krasnoyarsk helped to identify the particular layout and landscaping. As the main problems were errors in the location of the seats of trees and shrubs, insufficient density of planting shrubs, use of prohibited species of plants, the absence of mandatory sites. The defects found are significant and are the reason for developing measures, the reconstruction plan and gardening of the territory.

Одной из главных задач дошкольного воспитания является развитие гармоничной личности ребенка. Ее решение возможно при условии выполнения специальных требований, предъявляемых к формированию среды пребывания дошкольников. Правильно спланированный и озелененный участок создает благоприятные условия для их полноценного развития. Использование насаждений на участке детского сада способствует созданию благоприятных микроклиматических и санитарно-гигиенических условий, участвует в планировке территории. Кроме того, насаждения используются в качестве наглядного материала для ознакомления детей с растительным миром и служат формированию гуманного отношения к природе.

Целью настоящих исследований является выявление степени соответствия планировки и озеленения территории детского дошкольного учреждения требованиям СанПиН 2.4.1.1249-03 на примере детского сада № 4 г. Красноярска.

Детский сад № 4 с приоритетным осуществлением физического направления развития воспитанников расположен в жилом микрорайоне «Ветлужанка»

Октябрьского района г. Красноярска по адресу ул. П. Словцова, 16а. Детский сад функционирует с 1989 г. Здание трехэтажное, построено из железобетонных плит. Детский сад посещает 240 детей из 13 групп. Сравнение со стандартами наполнения групп показывает, что количество детей в каждой группе может быть увеличено на шесть человек и доведено до максимального количества (25 детей). Площадь детского сада составляет 1 га, что соответствует требованиям СанПиН, согласно которым на одного ребенка в детском дошкольном учреждении соответствующей наполненности должно приходиться не менее 35 $м^2$ (фактически — 41,7 $м^2$). К границам детского сада с северной стороны примыкает гаражный массив, с остальных сторон — жилая застройка улиц П. Словцова и Гусарова. Расстояние от границ участка до красных линий ул. Чернышева и ул. Словцова составляет более 25 м, что соответствует норме. Вокруг здания предусмотрен противопожарный проезд шириной 3,5 м, с разворотной площадкой 15×10 м. Здание имеет отмостку шириной 1 м. По периметру участка имеется ограждение 3 м высотой.

Дорожная сеть участка представлена дорожками, связывающими групповые площадки с противопожарным проездом. Требуемая связь площадок между собой отсутствует. Каждую группу детей обслуживает групповая площадка с навесом и комбинированным покрытием из газона, щебня и асфальта. Шесть площадок нуждаются в замене имеющегося оборудования, остальные требуют текущего ремонта. Хозяйственная зона включает площадку с мусоросборниками площадью 15 $м^2$, расположенную, в соответствии с нормами, у границы участка детского сада и изолированную от зоны групповых площадок. Площадки с сараем для инвентаря и для сушки белья отсутствуют. Категория общих площадок представлена единственной физкультурной, имеющей площадь 187,5 $м^2$ при стандартном размере 250 $м^2$.

Размер озеленяемой территории незначительно меньше нормы и составляет 0,45 га. На 1 га фактически приходится 340 шт. деревьев и 360 шт. кустарников при норме 180—220 деревьев и 1800—2200 кустарников. Установлено, что видовой состав древесных видов достаточно разнообразен и включает 19 видов растений из 17 родов из 12 семейств (табл. 1).

Используемые в посадках виды имеют высокие естественные декоративные признаки, устойчивы в условиях Красноярска, обладают ярко выраженными способностями к оздоровлению окружающей среды. Летом декоративная ценность насаждений обусловлена цветением яблонь сибирской и Недзвецкого, сиреней венгерской и обыкновенной, черемухи Маака, рябины сибирской, барбариса обыкновенного, калины обыкновенной, караганы древовидной (табл. 2). Кроме красочности, цветки яблонь и сиреней ароматичны и усиливают декоративность посадок в начале лета. Окраска плодов и обилие плодоношения рябины, яблонь, черемухи Маака, калины и барбариса обусловливают эстетичность насаждений летом и осенью. Плоды всех перечисленных видов, за исключением черемухи Маака, украшают обнаженные побеги большую часть зимы. Шишки ели обыкновенной также отнесены к показателям декоративности, вносящим разнообразие в зимнюю картину насаждений. Ряд пород имеют ярко выраженную декоративность осенней окраски листьев. К таким видам отнесены береза повислая, черемуха Маака, лиственница сибирская, рябина сибирская,

клен ясенелистный. Зимним украшением участка детского сада служат кроны елей сибирских.

Таблица 1. Видовой состав насаждений

Семейство	Род	Вид	Число экземпляров
Розовые	Черемуха	Черемуха Маака	1
	Рябина	Рябина сибирская	10
	Яблоня	Яблоня сибирская	14
	Яблоня	Яблоня Недзвецкого	2
Сосновые	Лиственница	Лиственница сибирская	4
	Сосна	Сосна обыкновенная	2
	Ель	Ель сибирская	8
Ивовые	Ива	Ива остролистная	2
Маслиновые	Сирень	Сирень венгерская	37
	Сирень	Сирень обыкновенная	3
Крыжовниковые	Смородина	Крыжовник обыкновенный	16
Адоксовые	Калина	Калина обыкновенная	6
Вязовые	Вяз	Вяз гладкий	1
Кленовые	Клен	Клен ясенелистный	82
Березовые	Береза	Береза повислая	12
	Лещина	Лещина обыкновенная	1
Лоховые	Лох	Лох серебристый	34
Бобовые	Карагана	Карагана древовидная	107
Барбарисовые	Барбарис	Барбарис обыкновенный	8
ВСЕГО	17	19	350

Таблица 2. Сезонная декоративность насаждений, экз./видов

Красочность цветения	Ароматичность цветков	Плодоношение		Расцвечивание кроны	
		осень	зима	осень	зима
9/188	4/56	6/41	6/48	5/109	2/10

Несмотря на комплексную ценность подобранного ассортимента, он нуждается в корректировке. Применение такого высокодекоративного и фитонцидного вида, как черемуха Маака, на территории детских учреждений нежелательно из-за присутствия в его плодах гликозида амигдалина. Крыжовник обыкновенный имеет многочисленные острые шипы и его использование здесь недопустимо. Сосна обыкновенная является негазоустойчивой породой и в условиях загрязненного воздуха города будет недолговечной. Возможно, применение барбариса обыкновенного с его небольшими колючками на территории детского сада позволительна, но в данном случае его посадка при групповых площадках неуместна в силу определенной травмогенности.

Расположение деревьев и кустарников на участке имеет следующие особенности. По периметру участка высажена рядовая посадка из клена ясенелистного шириной 2 м, что меньше рекомендованных размеров на 3 м. Основным нарушением в размещении посадочных мест является их близость к стенам здания. При минимальном допустимом расстоянии 5 м кусты лоха серебристого высажены в 1,5—2,0 м от стен.

Групповые посадки из березы повислой, лиственницы сибирской и яблони сибирской сильно загущены. Деревья высажены без учета их величины и отношения к свету. Поэтому значительная часть экземпляров находится в угнетенном состоянии, некоторые погибли и нуждаются в немедленном удалении. Композиционный замысел в древесно-кустарниковых группах отсутствует. Живые изгороди представлены караганой древовидной, имеет выпады, нуждается в ремонте.

На участке имеются цветники площадью 126,8 м^2, представленные клумбами, бордюрами и рабаткой. Несмотря на относительную бедность видового ассортимента (цинерария морская, петуния гибридная, тагетес отклоненный, настурция большая, алиссум морской, лобелия эринус), цветочное оформление оценено как удовлетворительное благодаря высокой декоративности и хорошему состоянию используемых растений. Газон на участке детского сада является обыкновенным, состоит из смеси злаков (костер безостый, полевица белая, овсяница сизая). 45 % площади газона требует ремонта.

Исследование состояния территории детского сада выявило следующие основные несоответствия предъявляемым требованиям СанПиН:

– нерационально проложенная дорожно-тропиночная сеть;

– отсутствие необходимых общих и хозяйственных площадок при достаточной площади участка;

– превышение плотности посадок деревьев и существенная недостача кустарников;

– использование в насаждение запрещенных видов растений;

– превышение предельно допустимых расстояний между посадочными местами и стенами здания;

– наличие в посадках погибших и крайне угнетенных экземпляров;

– отсутствие композиционного замысла в построении посадок различного типа.

Перечисленные замечания говорят о недостаточном качестве изученной территории и невозможности ее полноценного использования в воспитании дошкольников.

Библиографический список

1. СанПиН 2.4.1.1249-03. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных учреждений [Текст]. — Москва : Минздрав России, 2002. — 60 с.

2. Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений [Текст]. — Москва : Отдел научно-технической информации АКХ, 1988. — 47 с.

УДК 630

В статье рассматривается влияние зеленой кровли на психологическое здоровье человека и его самочувствие. В ходе исследования выявлены 4 направления влияния зеленой кровли на психологическое здоровье человека. Проведено анкетирование. Результаты исследования показывают, что 80 % респондентов понимают значимость зеленой кровли с точки зрения ее влияния на психологическое здоровье человека.

Н. Г. Рябова,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)
natalii-riabowa@yandex.ru

ЗЕЛЕНАЯ КРОВЛЯ — ПУТЬ К ПСИХОЛОГИЧЕСКОМУ ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА

N. G. Ryabova,
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

THE GREEN ROOF IS THE WAY TO THE PSYCHOLOGICAL HEALTH OF THE PERSON

The article examines the influence of green roofs on the psychological health of a person and his state of health. The research identified the 4 directions of influence of green roofs on the psychological health of the person executed. The results show that 80 % of respondents realize the importance of green roofs in terms of its effects on the psychological health of the person.

Сегодня в ритме технологического прогресса, экологических проблем, постоянного стресса остается все меньше времени у человека на уединение с природой, на восстановление своих энергетических сил, психологического баланса. Поэтому необходимы решения, которые позволят сохранить психологическое здоровье и будут отвечать экологическим, эстетическим потребностям человека. Принцип гармонии красоты и экологии, человеческой деятельности и природы прекрасно прослеживается в такой архитектурной композиции, как «зеленая» крыша. Но можно ли в условиях города совместить надежное техническое решение со спасительной экологической и эстетической функциями живой, природной кровли? Не только можно, но и просто необходимо.

История садов на крышах берет свое начало еще с Ассирии, Вавилона (знаменитое чудо света Древнего Мира — Висячие сады Семирамиды), позже подобия таких садов появляются в Греции, Древнем Риме, порядка тысячи лет назад — в Средней Азии и Скандинавии (где сегодня зеленая кровля — древняя традиция), с начала XVII века в Северной Европе. В прошлом столетии особое развитие сады на крыше получили уже во всей Европе и Америке, где зеленая кровля стала жизненной необходимостью [1].

Сама жизнь призывает к интенсивному созданию зеленых кровель и в нашей стране. Во-первых, тяжелая экологическая обстановка в современных городах требует заботы о чистоте окружающей среды, которая напрямую влияет на здоровье горожан. Во-вторых, однообразная архитектурная среда, сокра-

щение площадей, отведенных под зеленые насаждения, создают необходимость в преобразовании окружающего нас пространства, напрямую влияющего на психологическое состояние людей.

В городах, где отдается много природного пространства под застройку, зеленая кровля является идеальным решением для компенсации ущерба, нанесенного природе. Использование свободных площадей крыш дает возможность восполнить дефицит зеленых зон, где можно устраивать места для отдыха, релаксаций и уединения с природой. Самое же главное в том, что травяной ковер кровли создает особую энергетику в жилище, где человек, уставший от современной суетной жизни, может снова ощутить себя в гармонии с природой.

Ученые скандинавских стран, доказали, что «живые» кровли могут существенно снизить уровень уличных шумов, исключить выделение опасных для здоровья человека летучих веществ из битумных кровельных материалов, обогатить воздух кислородом и влагой [2]. Поэтому в мире будничного стресса, постоянного движения, в мире, где страдает природа и экология, зеленая кровля просто необходима для физиологического и психологического здоровья человека.

Целью нашего исследования является определение влияния зеленой кровли на психологическое здоровье человека и его самочувствие.

Для достижения поставленной цели нами были поставлены следующие задачи:

1. Осуществить теоретический анализ проблемы.
2. Выделить и описать преимущества зеленой кровли с точки зрения ее влияния на психологическое самочувствие человека.
3. Определить советы для поддержания психологического здоровья студентов.

Связывая психологическое здоровье человека с зеленой кровлей, мы дали свое понимание проблемы. Под психологическим здоровьем мы понимаем — во-первых, душевное состояние человека, при котором он внутренне уравновешен, счастлив, гармоничен с собой и внешним миром, и во-вторых, баланс энергетических сил человека, восполняемых при уединении с природой. Зеленая кровля рассматривается нами как путь к восстановлению и поддержанию психологического здоровья человека.

Для проверки нашей гипотезы — благотворное влияние зеленой кровли на самочувствие человека — мы, проанализировав соответствующую психологическую литературу, выявили 4 направления влияния зеленой кровли на психологическое здоровье человека.

1. Эстетическое чувство. Зеленая крыша — это, в первую очередь, эстетическое украшение дома. Помимо стандартного газона на крыше можно устроить сад камней, мини фонтан, клумбу с цветами, а можно и просто высаживать любые травянистые растения. В такой обстановке, где царит зеленый цвет, человек способен оторваться от будничных проблем, побыть наедине с собой, разрешить внутренние конфликты. Дело в том, что зеленый цвет вызывает у человека чувство комфорта. Об этом еще в XVIII в. писал Гете. Философ считал, что глядя на зеленый цвет, человек, в частности его душа, отдыхает. Вообще, цвет «независимо от строения и формы материала оказывает известное воз-

действие... на душевное настроение». Тем самым впечатление, вызываемое цветом, определяется, прежде всего, им самим, а не его предметными ассоциациями [3].

2. Экологическое сознание. Экологическое сознание — это сознание бережливого, понимающего экологическую угрозу человека. Такой человек по-настоящему оценит достоинства зеленой кровли, ее полезность для человека на собственном опыте. Климат в промышленно развитых странах становится все суше и теплее, а воздух — грязнее и запыленной. В такой атмосфере ядовитые вещества все больше угрожают здоровью людей. Почувствовать себя защищенным от негативных воздействий окружающей среды человек сможет в доме с зеленой кровлей, где царит прекрасный микроклимат.

Для справки

Зеленая кровля — настоящий производитель кислорода. Согласно научным исследованиям, зеленая кровля площадью 48 м^2 производит столько же кислорода, сколько дерево с кроной диаметром около 10 м. Всего 1 м^2 кровли, где помимо травяного покрова произрастают еще и кусты и деревья, может обеспечивать кислородом одного человека в год. В зависимости от способа озеленения подобная кровля может принимать 40—80 % осадков и участвовать в естественном круговороте воды. Традиционная плоская кровля возвращает в атмосферу менее 1 % влаги, зеленая кровля — более 60 %. Поэтому на зеленые кровли возлагаются большие надежды по улучшению городской экологии, а значит, самочувствия человека [4].

3. Позитивное эмоциональное самочувствие. Психическое здоровье личности во многом связано с окружающей его жизненной средой (жизненным пространством).

Жизненная среда — совокупность, состоящая из природной, искусственной, жилой и рабочей среды, внутренней среды самого человека с его телесным и духовным содержанием. Жизненная среда оказывает разностороннее влияние на человека: в то время как рабочая, искусственная среды вызывают у человека психические расстройства (фобии, паранойи), природная среда — помогает нейтрализовать эти расстройства, восполнить недостаток жизненных сил. Благодаря озеленению, крыша становится уютной комнатой под открытым небом, в которой формируется удобное и комфортное жизненное пространство. Таким образом, зеленая кровля является важной составляющей самочувствия человека, с одной стороны, и его жизненных сил, с другой. Мы полагаем, что психологическое здоровье обуславливается особенностями баланса, гармонии жизненных сил человека и своеобразия жизненного пространства. Вследствие чего, для человека зеленая кровля может стать жизненной ценностью, а наличие у человека таких ценностей, как писал Виктор Франкл — важнейший фактор душевного здоровья [5].

4. Биоэнергетика человека. Биоэнергетике человека всегда уделялось большое внимание. Дефицит энергии — основная причина заболеваний и раннего старения. Чтобы в организме не образовывался застой энергии, вызывающий заболевания, необходимо укреплять свое энергетическое поле. Некоторые люди способны укреплять свое поле благодаря природной энергии. Таких людей называют биофилами. Согласно американскому психологу Э. Фромму,

биофилия — это свойство личности, ориентированное на любовь к живому и на созидание прекрасного [6]. Мы считаем, что создание зеленой кровли — и есть направленность выбора в пользу всего живого.

Для определения отношения студентов к данной проблеме нами была разработана анкета, которая включала в себя 20 вопросов. Всего в исследовании приняло участие 160 человек. Это студенты 1—5 курсов, из них — 99 юношей и 61 девушка.

В понимании студентов зеленая кровля — это новая строительная технология (25 %), красиво и оригинально (22 %), возможность улучшить свое психологическое состояние (20 %), экологично (17 %).

На вопрос о значимости зеленой кровли 41 % опрошенных утверждают, что зеленая кровля необходима для улучшения экологии, а 30 % — для снятия стресса, 66 % — что зеленая кровля необходима для формирования эстетического чувства. 86 % считают, что зеленая кровля способна восполнить дефицит зеленых зон в городе.

С точки зрения психологии вопроса, 85 % респондентов верят, что благодаря такой кровле можно улучшить свое душевное состояние, при этом 75 % считают, что на улучшение состояния влияет зеленый цвет кровли — цвет спокойствия.

Интересно отметить, что студенты в оформлении зеленой кровли в большой степени хотели бы видеть клумбы с любимыми цветами (45 %), сад из камней и мини фонтан (26 %), и летнюю кухню (18 %).

Студенты верят в реальную помощь зеленых крыш (63 %). На то, что зеленая кровля улучшает домашний микроклимат, указывают 56 % опрошенных, помогает спрятаться от негативных воздействий окружающей среды — 47 %, и вызывает чувство спокойствия и умиротворенности — 35 %. Вероятно поэтому, 73 % респондентов хотели бы иметь дом с зеленой кровлей. И это неспроста. В общей своей направленности студенты выбирают природу, жизнь и общение — что соответствует характеру биофила.

Таким образом, анализ анкетирования показал, что студенты правильно понимают значимость зеленой кровли с точки зрения ее влияния на психологическое здоровье человека.

Результаты анкетирования и анализ психологической литературы позволили нам определить советы для поддержания психологического здоровья студентов.

Советы для поддержания психологического здоровья

1. Принимайте себя таким, как есть.
2. Определите цель и дойдите до финала.
3. Учитесь строить и поддерживать гармонию с людьми и природой.
4. Помогайте окружающему миру.
5. Стремитесь к свободе и самоопределению.
6. Верьте и надейтесь.
7. Наслаждайтесь прекрасным, развивайте эстетические чувства.
8. Не бойтесь изменений, созидайте.
9. Больше времени проводите с природой.

Библиографический список

1. **Клинкенборг, В.** Под небесами [Текст] / В. Клинкенборг // National Geographic. Россия. — 2009. — № 5. — С. 72—91.

2. **Веинский, А. М.** Сады на крыше [Текст] / А. М. Веинский // Экология и жизнь.— 2010. — № 10. — С.68—73.

3. **Месяц, С. В.** Иоганн Вольфганг Гёте и его учение о цвете [Текст] / С. В. Месяц. — Москва : Кругъ, 2012. — 461 с.

4. Зеленые кровли: в теплой гармонии с природой [Текст] // Кровельные и изоляционные материалы. — 2011. — № 3. — С. 10.

5. **Колесников, В. Н.** Лекции по психологии индивидуальности [Текст] / В. Н. Колесников. — Москва : Институт психологии РАН, 1996. — 224 с.

6. **Фромм, Э.** Анатомия человеческой деструктивности [Текст] / Э. Фромм. — Москва : АСТ, 1998. — 670 с.

УДК 630

В статье приводятся результаты исследований цветочного оформления на объектах озеленения города Саратова, оценивается состояние цветочных устройств. Обосновывается необходимость совершенствования технологий по созданию и эксплуатации и расширение ассортимента цветочных устройств.

А. В. Ульянова,
Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
Alinau91@mail.ru,

ОЦЕНКА ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТИПОВЫХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА САРАТОВА

A. V. Ulyanova,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

EVALUATION FLORIST TYPES OF OBJECTS GREENING THE CITY OF SARATOV

In the article the results of floral arrangements at the facilities greening the city of Saratov, assesses the state of floral devices. The necessity of improving the technology to build and operate and expand the range of floral devices

Большое значение имеет цветочное оформление городов. Цветы в городе — это не только дополнительная прохлада в летний зной, но еще и замечательный способ задекорировать всевозможные люки, трубопроводы стены и ограды. Нельзя представить себе парка, сада, бульвара, сквера без цветов. Цветы украшают жилые кварталы и микрорайоны, территории вокруг школ, детских и общественных учреждений, заводов и фабрик.

Объектами исследования являлись 20 детских дошкольных учреждениях, 3 кинотеатра, 23 улицы, 4 бульвара, 2 сквера, 15 учебных заведений, расположенных в разных районах города Саратова.

Целью данной работы было проанализировать цветочное оформление типовых объектов озеленения города Саратова, оценить состояние цветочных устройств.

Для большинства типовых объектов существуют нормативы озеленения, в том числе и наличие цветников. Однако они были разработаны в 50-х гг. XX в. и в связи с изменяющейся градостроительной обстановкой, используемые нормативы весьма устарели и требуют корректировки.

Проанализируем полученные результаты исследования.

Сравнив типовые объекты озеленения с нормативами, можно сделать вывод, что количество и качество цветников не соответствуют нормам. Из таблицы сравнения видно, что площадь цветников на объектах озеленения с каждым годом уменьшается. Ассортимент в цветочных устройствах достаточно скудный и практически не меняется. В большинстве цветочных устройств наблюда-

ется наличие сорной растительности, мусора, большое количество увядших и засохших цветов. Контуры цветников размыты, почва бедна и засорена.

Таблица 1. Сравнение с нормативными показателями площади цветников на объектах озеленения

Объект озеленения	Норма цветников от общей площади объекта озеленения [1], %	Фактические данные, %	
		за 2011 г.	за 2013 г.
Детские дошкольные учреждения	20	8,3	7,9
Кинотеатры	2—3	0,5	0,3
Улицы, бульвары, скверы	4—5	2,7	2,9
Учебные заведения	20—25	16,8	15,9

Результаты оценки цветников по шкале Теодоронского[2].

Таблица 2. Оценка состояния цветочных устройств

Тип цветника	Ассортимент	Состояние		
		1	2	3
Клумба	**Петуния гибридная** (***Petuniahybrida***); Бархатцы отклоненные (*Tagetespatula*); Канна индийская (*Cannaindica*); Пеларгония зональная (*Pelargonium hortorum*); Сальвия блестящая (*Salviasplendens*); Крокус (*Crocus*); Аллисум (*Alyssumrepens*); Космеядваждыперистая (*Cosmosbipinnatus*)	5	48	3
Вертикальное озеленение	**Петуния гибридная (*Petuniahybrida*);** Бархатцы отклоненные (*Tagetespatula*); Пеларгония зональная (*Pelargonium hortorum*)	27	43	28
Переносные цветочницы	**Петуния гибридная (*Petuniahybrida*);** Бархатцы отклоненные (*Tagetespatula*); Пеларгония зональная (*Pelargonium hortorum*)	12	11	9

Резюмируя вышесказанное, можно сделать *вывод*, что необходимо увеличить долю цветочного оформления, расширить ассортимент и усовершенствовать технологии ухода за цветочными устройствами.

Библиографический список

1. СНИП [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/6/6136/index.htm Текст 18.11.2013. — Загл. с экрана.

2. **Теодоронский, В. С.** Садово-парковое строительство [Текст] : учебник для студентов спец. 260500 / В. С. Теодоронский. — Москва : МГУЛ, 2003. — 336 с.

3. Материалы Первой Всероссийской конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2011 год [Текст]. — Саратов : СГАУ, 2012. — С. 100.

4. Ландшафтный дизайн — искусство озеленения и благоустройства [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.agava-m.ru/service/landscape_design.html Текст 18.11.2013. — Загл. с экрана.

УДК 630

Цель данного исследования — воссоздание исторического облика садов и элементов благоустройства Тихвинского монастыря на период их расцвета — вторую половину XIX — начало XX в. Исследование выполнено с использованием архивных библиографических метериалов.

Е. Б. Шустов,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
egorshustov@yandex.ru

САДЫ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТИХВИНСКОГО БОГОРОДИЧНОГО УСПЕНСКОГО МУЖСКОГО МОНАСТЫРЯ С XIX ДО НАЧАЛА XX ВЕКА

E. B. Shustov,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

GARDENS AND LANDSCAPE TIKHVINSKY THEOTOKOS DORMITION MONASTERY IN THE XIX BEFORE THE XX CENTURY

The purpose of this study — re-creation of the historic appearance of gardens and landscaping elements of the Tikhvin monastery for a period of prosperity — the second half of the XIXth — early XXth century. The study was performed with the use of archival and bibliographic sources.

Монастырские сады — неотъемлемая часть истории и культуры России, но, изучение русского садово-паркового искусства идет, в основном, по «светской линии»: княжеские и царские сады XVII в., сады Петровского времени, дворцово-парковые комплексы и усадебные парки. Тем не менее искусство садоводства в монастырях не было утрачено, оно отошло на дальний план на фоне царских резиденций. XIX в. дает много тому подтверждений, например, таких, как Соловки и Валаам.

Тихвинский Богородичный Успенский мужской монастырь тоже является одним из примеров такого монастырского сада. В данной статье будет проведено небольшое архивно-библиографическое исследование, в ходе которого будет освещена история развития садов и благоустройства монастыря с XIX до нач. XX в.

К сожалению, очень скудная информация о внутреннем виде монастыря и его садах дошла до нашего времени из литературных источников.

Первое упоминание встречается у А. Башуцкого в его произведении «Тихвинские монастыри» [1] в 1854 г. и касается внутреннего устройства: «За стеною направо и налево сторожевые кельи, от которых опять тянется аллея между деревянного с каменными столбами балюстрада (за ним, по обе стороны до стен, расположены монастырские сады), прикасаясь уже к зданиям внутренним, составляющим уже собственно обитель. Эти здания представляют отдельный, правильный четыреугольный внутренний замок, вставленный в ограненную около него наружными стенами площадь замка внешнего. Пустоты между этими двумя оградами еще очень

огромны; в них помещаются сперва сады, потом, на правой стороне, обширный огород с прудом, — на левой, близ сада, иордан с ведущей к ней широкою, многоступенчатою лестницею; далее, за кельями несколько маленьких садиков некоторых старцев; потом запасы дров; навесы и еще пространные пустыри».

Там же интересный фрагмент, касающийся старого шлюза и вида монастыря с правого берега Тихвинки: «...До 1810 года тут была монастырская мельница, которую уничтожили, расширили реку, у монастырского берега устроили этот затворный канал, а между ним и зашлюзованною рекою образовался высокий, длинный островок, который засадили липами. Аллея эта, расширяющаяся на заднем своем конце в открытую на реку площадку, в сорок лет разрослась бесподобно. На переднем высоком её мысе, над шлюзами, под куполом, поддерживаемом колоннами, стоит деревянный крест с лампадою неугосимо-теплимою перед ним благочестием тихвинских судовщиков. За островком, на высоко поднятом противоположном береге, устроена госпиталь инженерной команды, с широким двором и чистым липовым садиком. Это место представляется очень живописно от угла монастыря... Вид на монастырь и город с той стороны, от угла больницы, едва ли не лучший из всех пунктов, старательно изведанных нами...» [1].

Иллюстрацией к данным отрывкам может послужить фрагмент Генерального плана Тихвинского монастыря составленного по планам 1838 и 1855 гг. в 1924 г. и хранящегося в Музее архитектуры им. Щусева в г. Москва (рис. 1).

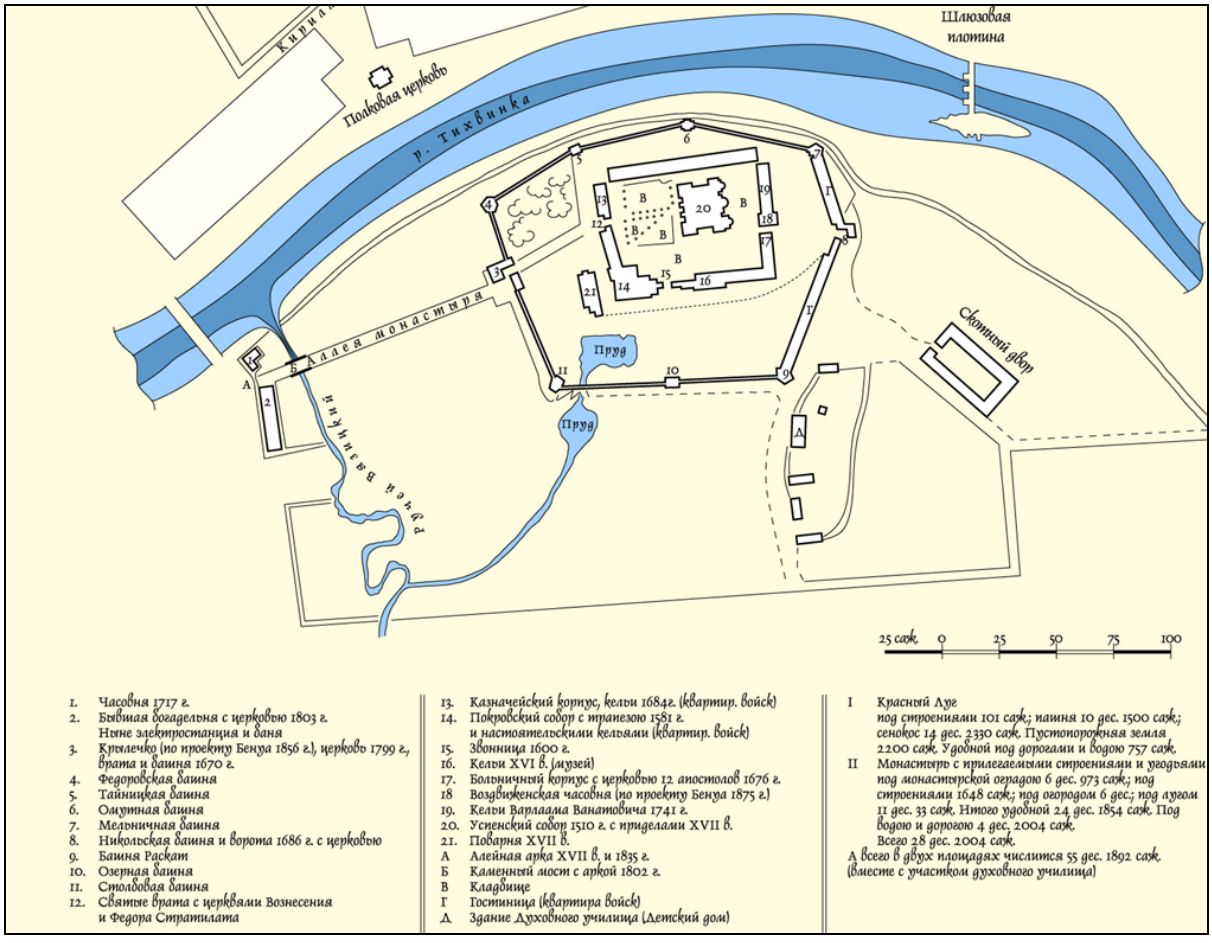


Рис. 1. Генеральный план Тихвинского Большого Богородицкого монастыря с угодьями и землями. Составлен по планам 1838 и 1855 гг. в 1924 г.

Наиболее полное описание внутреннего устройства монастыря приведено в Историко-статистическом описании... [2], составленном Я. И. Бередниковым в 1859 г. и дополненном цензором Архимандритом Тихоном в 1887 г. Ниже будут приведены выдержки, касающиеся различных аспектов благоустройства и организации монастырских садов.

Вот какое описание монастыря в окружающей его природе мы видим здесь: «Монастырь окружен с севера обогнувшеюся рекою Тихвинкою... с юга и запада лугом, называемым **табары**, простирающимся к центру города Тихвина, с востока монастырским огородом и конным двором, более или менее возвышенными местами, — от чего самого, не смотря на сделанную большую насыпь, все здания монастыря, лежащие как будто в яме, любопытному взору путника показываются почти тогда, как он, утомленный странствием..., стремится уже снять с плеч своих ношу и укрепить ослабевшие силы струями благодати, истекающими от иконы Богоматери» [Там же, с. 21].

«Так как монастырь окружен болотами, то на место издавна существовавшего от западных ворот ограды до Петербургской дороги деревянного моста, сделана в 1805 году насыпь и вымощена камнем и плитою, а над ручьем, пересекающим оную, устроен мост с каменной аркой, при конце которого в том же году поставлены большие каменные ворота с железными растворами... от ворот бывшего Аничкова Дворца в С.-Петербурге» [Там же, с. 153].

П. П. Сойкин в книге «Православныя русскія обители» [3] указывает «Изъ города въ монастырь ведетъ великолѣпная березовая аллея; которая въ самомъ монастырѣ переходитъ въ липовую».

Далее в Историко-статистическом описании...[2] можно выделить описание устройства территории монастыря между оградой и комплексом зданий, образующих внутреннее каре.

«Между внутреннею оградой монастыря составленной из вышеописанных зданий (внутреннее каре), и внешнею стеною окружающею оный находятся четыре площадки: через первую, ведущую от внутренних к западным воротам ограды, лежит шоссейная дорога с тротуарами, отделенная от настоятельского и братского фруктовых садов деревянными палисадами, на каменных столбиках.

В 1817 году, при архимандрите Самуиле, проведена через монастырь вода из Вяжицкаго ручья, текущего через город в реку Тихвинку. При выходе её из монастыря, около северной стороны ограды при, так называемых, Иорданских воротах, выкопан прудок, на который по обустроенной деревянной лестнице, бывает сход с крестами и иконами для освящения воды.

Иллюстрацией организации водной системы и оград внутри монастыря в первой половине XIX в. может послужить фрагмент чертежа с планом монастыря 1825 г. [4], приведенный на рис. 2.

К северо-востоку от иордани устроена деревянная изба, в которой в 1855 году сделан резервуар, наполняемый водою, проведенною в кухню, квасоварню и баню.

По второй площади, лежащей к востоку, пролегает дорога, ведущая в монастырь через внешние восточные ворота к Покровским. Направо от неё находятся: дровяной и лесной двор с крытым деревянным навесом на каменных столбах, а налево — пустое место; к югу от сего — дорога, которая, обогнув юго-западный угол монастырских зданий, обращается к северу и, выходя к святым воротам, примыкает к главному, ведущему в монастырь, пути.

На третьей южной площади дорога сия разделена частоколом от лежащих за ним огорода и пустопорожнего места, на котором в старину стояла монастырская деревянная кузница, в настоящее время не имеющая малейших следов своего существования.

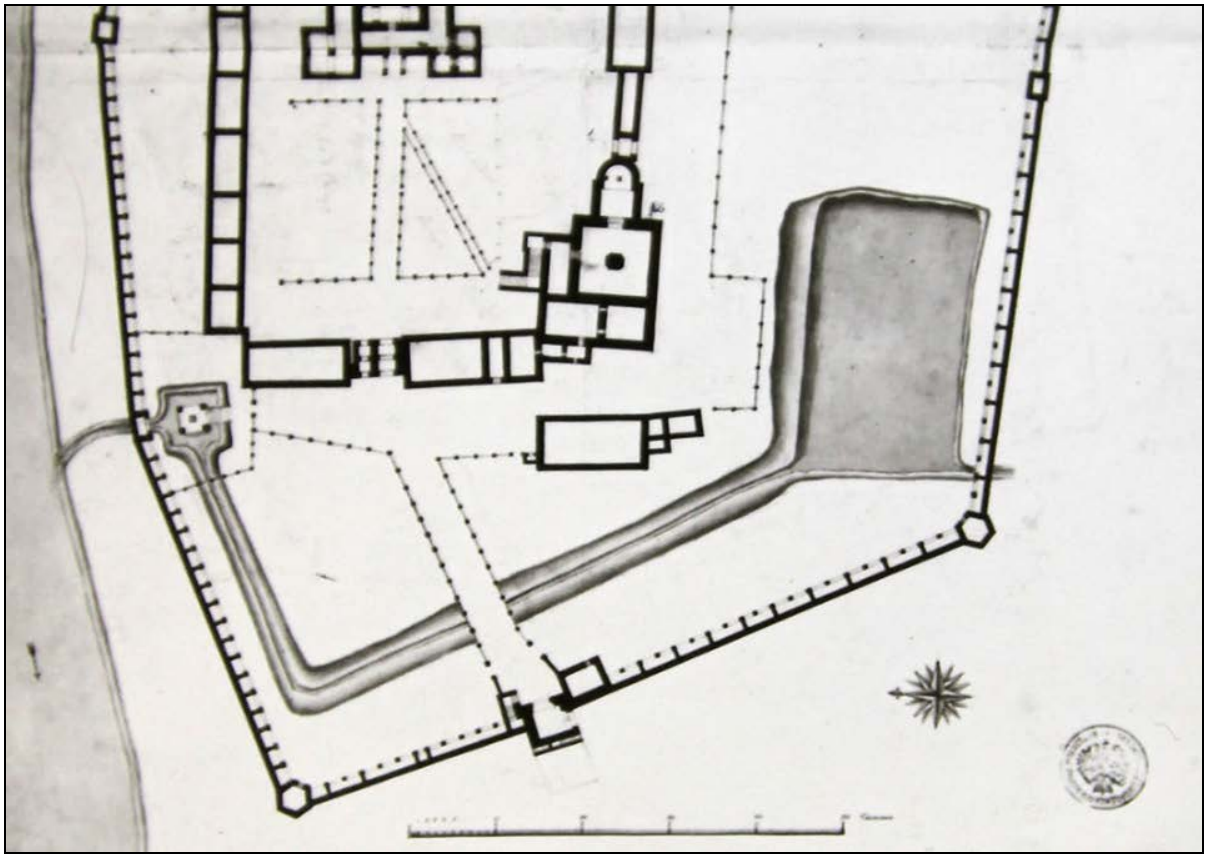


Рис. 2. Фрагмент плана монастыря и ограды. Чертеж. 1825 г.

Четвертая площадь к северу, занимая наименьшее с предыдущими пространство и составляя род двора главного корпуса братских келий, поросла травою. На этой площади некогда был вход в устроенный под башнею тайник, (построенный на реку выход), для снабжения в осадное время монастыря водою» [2, с. 151—152].

Далее небольшое описание отдельно стоящих строений на территории монастырского двора.

«На западной площади, неподалеку от дороги, ведущей к святым вратам, стоит отдельно от прочих каменное здание..., первоначальное построение которого относится к 1641 году; его составляют: кухня, хлебопекарня, квасоварня и келья для жительства хлебодара. Рядом с кухонным зданием стоит братская каменная баня, а за нею флигель для жительства садовника» [Там же, с. 152—153].

В историко-статистическом описании даже есть небольшое упоминание о существовавших садах: «Внутри монастыря, в западной части оного находятся два фруктовые сада; один из них к северу — настоятельский, с беседкою, устроенный в 1839 году; а другой к югу — братский, с двумя небольшими прудиками, для временного помещения в них живой рыбы» [Там же, с. 153].

Довольно скудно представлена информация об устройстве и насаждениях внутреннего каре. «Вокруг собора, в небольших палисадах, под благовидными памятниками, покоятся прахи... К западу от собора, на небольшом пространстве, находится аллея вековых лип...» [Там же, с. 20]. Возможно, малая информативность источника связана с тем, что вся прилегающая к Успенскому собору территория была занята кладбищем. Эта догадка подтверждается Генеральным планом монастыря 1855 г. (рис. 1), на котором вся территория внутреннего каре занята кладбищем.

На монастырском кладбище хоронили не только насельников, но и жителей Тихвина в течение всего периода существования монастыря. Это подтверждается следующими строками из статистического описания: «Погребение мертвых тел в монастыре, как это было прежде (до 1771 года), так и теперь, не зависит от особенных заслуг или знаменитости рода покойника: каждый, по желанию, может быть погребен на нем. Поэтому, а еще более по наследованной жителями Тихвина от предков своих теплой вере к Святой обители, в настоящее время кладбище её наполнено могилами с довольно-красивыми памятниками» [Там же, с. 186].

Далее у Л. И. Григорьева в книге «Тихвин и его святыня» [5] изданной в 1889 г., есть такой фрагмент, посвященный описанию внутреннего устройства монастыря: «Въехав в ограду, вы вступаете в липовую аллею, по обеим сторонам которой идут сады (с правой ягодный и фруктовый, а с левой — архимандритский) с правильно распланированными и аккуратно содержимыми дорожками и красивою беседкою посредине... В конце аллеи путь заграждают, так называемые Святые врата, состоящие из двух проходных арок малой и большой. По правую сторону Святых врат идут заново отделанные в 1887 г. архимандритские кельи, пред окнами которых разбит небольшой цветник, а по левую — корпус с кельями наместника и монашествующей братии. От Святых ворот широкий плитной тротуар ведет к главной святыне обители — храму во имя Успения Божией матери. По обеим сторонам тротуара находится монастырское кладбище, засаженное вековыми липами, тополями и березами...» [5].

Наилучшей иллюстрацией к Историко-статистическому описанию 1888 г. и Л. И. Григорьеву может послужить литография 1904 г. «Вид Тихвинского Богородицкого монастыря» [4] (рис. 3). На этой литографии мы видим все основные элементы благоустройства и озеленения монастыря, существовавшие к началу XX в.

Монастырь расположен на открытой местности и окружен лугами и огородами. Комплекс парадных ворот с часовней и богадельней засажены полосой деревьев с тыльной стороны. Эти деревья служат фоном для фасадной части зданий комплекса и скрывают эти здания от монастыря. От парадных ворот к Введенской башне ведет широкая дорога с оградой, обсаженная по двум сторонам хвойными деревьями, предположительно пихтами, так как часть из них сохранилась до наших дней. Впервые появляются насаждения вдоль левого берега Тихвинки у северо-западной части монастыря.

По лугу Табары проходит березовая аллея, ведущая от г. Тихвина к входу в монастырь. Следует отметить, что это первое изображение данной аллеи, следовательно, до начала XX в. ее не существовало. Здесь же мы видим небольшой огороженный садик перед церковью Тихвинской Божией Матери «На крылечке».

Внутри монастыря, в западной его части расположены два сада, разделенные широкой дорогой и огороженные балюстрадой. Данные сады уже были описаны ранее, но следует обратить внимание на следующее:

- в центре настоятельского сада, действительно, стоит беседка, квадратная в плане, с заостренной четырехскатной крышей. К ней ведет дорожка из юго-западного угла сада;
- липовая аллея, идущая от Введенской башни к Святым вратам, не выделяется в масштабе садов, следовательно, даже если высота лип превышала высоту фруктовых деревьев, то не намного. Не исключено, что за липами следили и подрезали по мере необходимости, чтобы они своими размерами не нарушали объемно-пространственную ансамбля монастыря.

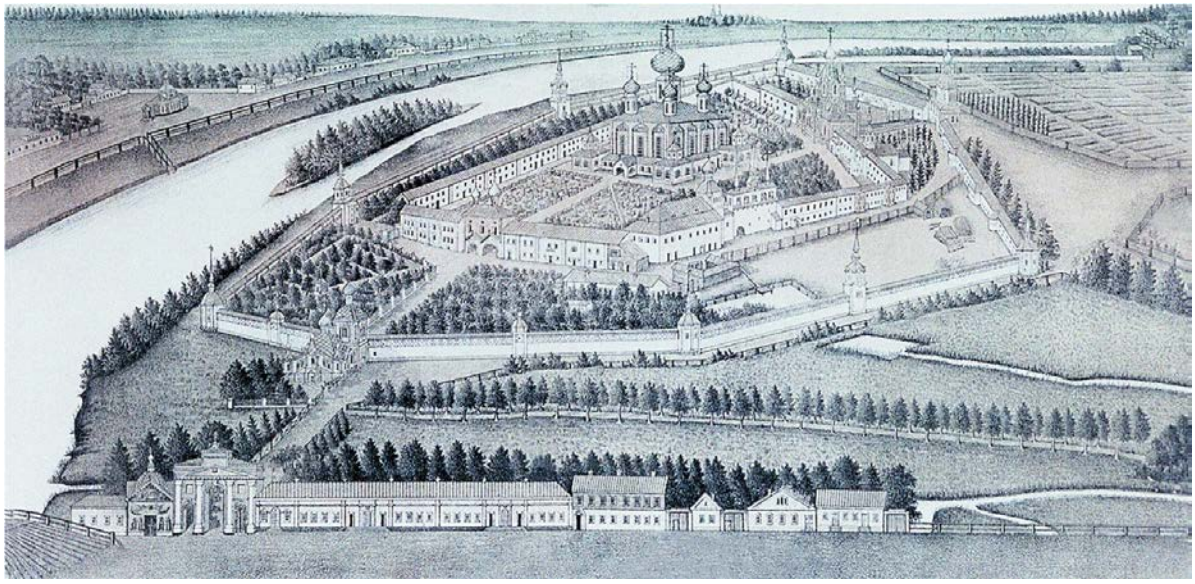


Рис. 3. Вид Тихвинского Богородицкого монастыря.
Литография неизвестного художника, Троице-Сергиева лавра. 1904 г.

Перед Тайницкой башней мы видим свободное пространство, а перед ним небольшие ворота. Очевидно, за воротами расположена Иордань. С внешней стороны северных братских келий вдоль стены тянутся насаждения — разросшийся братский сад. На восточной стороне двор также частично засажен деревьями с преобладанием хвойных пород. На южном дворе расположен Сырков пруд прямоугольной формы с укрепленными бревном берегами. К востоку от пруда просторный хозяйственный двор с амбарами или сараями.

Во внутреннем каре монастыря от Святых врат к Успенскому собору идет широкая дорога, по обе стороны от которой расположено монастырское кладбище. Хотя известно, что вдоль дороги шла липовая аллея, а территория кладбища засаживалась липой, березой и тополем, но на изображении они не отмечены. Возможно, за деревьями на кладбище перед Успенским собором осуществлялся особый уход (кронирование и стрижка), как и за липовой аллеей на западном дворе. Перед Архиерейским корпусом и Патриаршими кельями разбиты обширные палисадники, густо засаженные деревьями или кустарниками.

Выводы:

1. На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что максимального развития монастырские сады достигли к началу XX в. Предыдущие годы характеризуются активным освоением внутренних территорий, начавшихся с XVIII в. с утратой монастырем оборонительных функций и ростом числа братии.

2. Внутреннее пространство монастыря имело строгую регулярную планировку. Все сады, участки территории, объекты благоустройства имели четкие функциональные назначения. Снаружи монастырь окружали открытые пространства, пересекаемые аллеями, ведущими к входным воротам.

3. Материалы данной статьи могут быть использованы при разработке проекта благоустройства Тихвинского монастыря и прилегающей к нему территории.

В настоящий момент ведется комплекс работ по реставрации, реконструкции и приспособлению монастырского комплекса. На основе полученных в статье материалов можно разработать проект благоустройства монастыря, предполагающий использование современных технологий, но не нарушающий исторического облика монастырского ансамбля.

Библиографический список

1. **Башуцкий, А.** Тихвинские монастыри [Текст] / А. Башуцкий. — Санкт-Петербург, 1854.

2. Историко-статистическое описание первоклассного Тихвинского Богородицкого большого мужского монастыря [Текст] : репринтное воспроизведение издания 1888 г. — Санкт-Петербург, 2004.

2. Православныя русскія обители [Текст] / сост. П. П. Сойкинъ. — Санкт-Петербургъ : Книгоиздательство П. П. Сойкина, 1910.

3. Большой Успенский монастырь города Тихвина [Текст]. Раздел 2: Иконография монастыря. Т. 2. Иллюстрации / Специальные научно-реставрационные производственные мастерские Ремстройтреста управления коммунального хозяйства Леноблисполкома. — Ленинград, 1973.

4. **Григорьев, Л. И.** Тихвин и его святыня [Текст] / Л. И. Григорьев. — Санкт-Петербург, 1889.

УДК 684.630.135

В статье представлены материалы по количественному и качественному составу летучих кумаринов боярышника кроваво-красного. Изучена сезонная динамика аэрофолинов в онтогенезе. Выявлены качественные различия по структуре кумаринов. Исследована степень поврежденности листьев филофагами и фитопатогенными грибами.

А. В. Яковлева, **В. А. Крючков**,
Уральский государственный лесотехнический университет
(г. Екатеринбург)
pasler@list.ru

ЛЕТУЧИЕ МЕТАБОЛИТЫ РОДА *CRATAEGUS* L.

A. V. Yakovleva, **V. A. Kruchkov**,
Ural state forestry University
(Ekaterinburg)

VOLATILE METABOLITES GENUS *CRATAEGUS*

The paper provides materials for the quantitative and qualitative composition of volatile coumarins hawthorn blood red. Seasonal dynamics studied of volatile substances in ontogenesis. Quality differences identified in the structure of coumarins. The degree of damage of leaves animals feeding on leaves and phytopathogenic fungi investigated.

В процессе фотосинтеза и метаболизма растения, лесные фитоценозы продуцируют в окружающую среду громадные количества летучих веществ [1, 2] — аэрофолинов, термин предложен профессором Л. И. Вигоровым [3]. Аэрофолины обладают не только фитонцидностью, но и способностью повышать защитные свойства человека, положительно влиять на сердечно-сосудистую систему, кровеносную, нервную и др., что особенно ценно в эпоху урбанизации.

В настоящее время возрос интерес к соединениям кумаринового ряда растений, обладающих антикоагулянтным, антимикробным, противоопухолевым, спазмолитическим, фитонцидным, антимутагенным, Р-активным действием и возможностью применения в качестве лекарственных средств. Выделено и изучено свыше 150 кумаринопроизводных соединений преимущественно травянистых растений семейства Зонтичные (*Umbelliferae*), Рутовые (*Rutaceae*), Бобовые (*Leguminosae*) [4]. Однако недостаточно исследованы древесно-кустарниковые растения. Это объясняется отсутствием простых и надежных методов анализа аэрофолинов, и тем, что они представляют собой многокомпонентные неустойчивые смеси с невысокой концентрацией соединений различной природы.

Целью работы явилось изучение количественного и качественного состава летучих кумаринов боярышника кроваво-красного (*C. sanguinea* Pall.), интродуцированного в Уральском саду лечебных культур имени профессора Л. И. Вигорова.

Кумарины — природные фенольные гетероциклические соединения производные цис-ортооксикоричной кислоты, в основе строения которых лежит 9,10-бензо-α-пирон. Они широко распространены в растительном мире. Обна-

ружены в более чем в 200 видах высших и низших растений из 34 семейств. Кумарины локализуются в различных органах растений, чаще всего в корнях, коре, плодах и семенах, меньше их в листьях, стеблях. Содержание их в разных растениях колеблется от 0,2 до 10 %, причем часто можно встретить 5—10 кумаринов различной структуры в одном растении. У зонтичных кумариновые соединения обычно локализуются в эфирно-масличных канальцах.

Для определения летучих кумаринов отбирались пробы воздуха в количестве 100 л с помощью электроаспиратора или аспиратора «АЭРА» со скоростью 30 л/ч. Для их конденсации использовали разработанный в лаборатории биологически активных веществ УЛТИ метод избирательного химического связывания кумаринов водноспиртовым раствором гидрооксида натрия в соответствующих двух поглотителях, помещенных в сосуд Дьюра при температуре минус 80 °С [5].

Изучение сезонной динамики показало, что максимальные количества летучих кумаринов выявлены в фазе сформировавшегося листа — 186 мкг/м^{3}м^2. Следовые количества обнаружены в фазе почек, молодого листа, а перед листопадом — 25—36 мкг/м^{3}м^2.

В летучих метаболитах боярышника идентифицировано четыре кумарина различной структуры (R_f 0,2; 0,3; 0,31; 0,6). Выявлены существенные различия по спектру кумаринов в период вегетации. Так в фазе молодого листа кумарины отсутствуют, в фазе сформировавшегося листа обнаружено одно соединение, в период листопада выявлены три кумарина различной структуры. Предварительные исследования показали, что в аэрофолинах боярышника перистонадрезанного (*C. pinnatifida* Bge.) выявлены альдегиды и органические кислоты.

Известно, что при повреждении листьев изменяется метаболизм и увеличивается синтез защитных вторичных метаболизмов (фитоалексины, фитоэкдизоны, линалол, лимонен и др.). Нами была изучена степень поврежденности листьев фитофагами, фитопатагенными грибами, при охлестывание у 30 деревьев боярышника. С каждого дерева отбиралось для анализа по 100 листьев. Результаты исследований показали (рисунок), что степень поврежденности листьев боярышника составила от 0 до 4,24 %, из них доля повреждений филофагами (скелетирование, мины, галлы, погрызы) составляет от 1,04 до 3,18 %, фитопатогенными грибами от 0,64 до 2,26 %, охлестывания от 0 до 0,05 %.

Представленные исследования позволяют сформулировать следующие выводы:

1. Выявлены различия в качественном и количественном составе летучих кумаринов. Изучение сезонной динамики показало, что максимальное количество кумаринов продуцируется в фазе сформировавшегося листа — 186 мкг/м^{3}м^2. Идентифицировано четыре типа кумаринов различной структуры.

2. Степень поврежденности листьев боярышника составляет от 0 до 4,24 %, наибольшие повреждения наносят филофаги.

3. Учитывая, что боярышник кроваво-красный (*C. sanguine* Pall.) продуцирует в окружающую среду значительные количества летучих кумаринов, обладающих высокой физиологической активностью, рекомендуем его для создания целевых и реконструкции рекреационных насаждений.

УДК 712

Рассматриваются особенности создания сада для людей с ограниченной возможностью передвижения, их озеленение, планировочные элементы и малые архитектурные формы.

К. Г. Яшинская, **О. Б. Сокольская**,
Саратовский государственный
аграрный университет им. Н. И. Вавилова
(г. Саратов)
kristina_yashinskaya@mail.ru, sob01@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ САДА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННОЙ ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ

K. G. Yashinskaya, **O. B. Sokolskaya**,
Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov
(Saratov)

FEATURES CREATE A GARDEN FOR PEOPLE WITH LIMITED MOBILITY

The article considers the peculiarities of creating a garden for people with reduced mobility, their landscaping, design elements and small architectural forms.

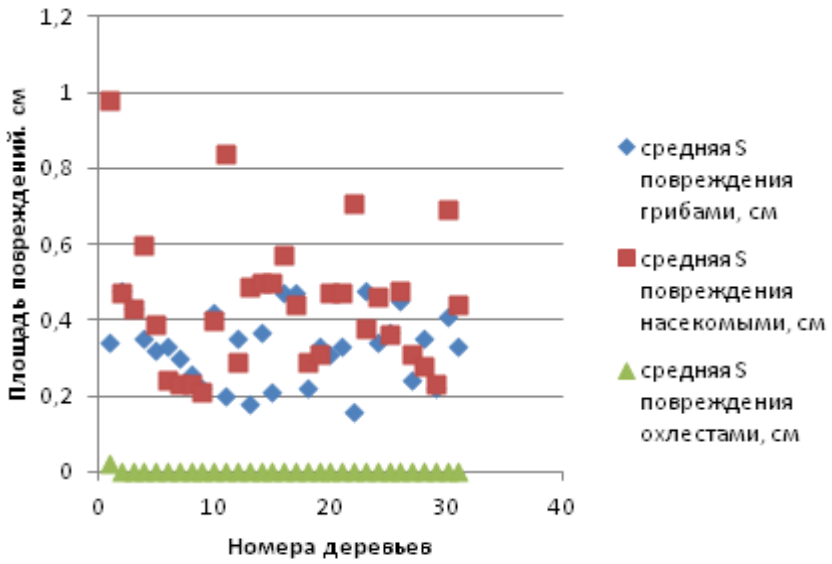
В населенных пунктах России создание садов для людей с ограниченными возможностями передвижения весьма актуально, т.к. по статистики таких людей составляет 10 %, и с каждым годом этот процент увеличивается. Обеспечение комфортной среды для граждан, перемещающихся на инвалидной коляске, для людей со слабым зрением или со слабым здоровьем — важная задача государства. Однако общей модели образования сада для людей с ограниченными возможностями не существует. Для его организации необходимо решение проблем передвижения посетителей, их склонностей и личных потребностей. Сад должен представлять собой композиционное пространство и обеспечивать несложность ухода — это основные факторы. По физиологическим критериям такие люди с трудом преодолевают возвышенности, поэтому сад следует разбивать на плоской поверхности и организовывать неприметный уклон для стока воды. В нем не рекомендуется формировать: холмистость, склоны, возвышенности, изгибистые и пересеченные дорожки. Планировка такого сада — проста: аллеи должны быть прямыми и пересекаться взаимно перпендикулярно, предусматривается разворотная площадка, необходимая для человека на инвалидном кресле. В случае, существующих на месте склонов, то их оснащают перилами высотой от 0,7—0,9 м, а, если склоны длинные, предусматривают промежуточные площадки для отдыха. Рекомендуется избегать или свести до минимума наличие лестниц. Территории оформляются пандусами с уклоном не более 20°. Их ширина не должна быть меньше 0,9 м. Покрытие аллей и террас не должно быть дробным, скользким, т. е. гравий там применять нельзя. Однако оно должно быть шероховатым для хорошего сцепления подошв и кресел-каталок. Плиточное покрытие укладываться плотно, все стыки или щели не должны

превышать 0,02 м в диаметре или по ширине. Для покрытий подойдет также натуральный и искусственный камень, а также в глубине сада можно предусмотреть дорожки с прерывистым мощением, используя плиты из песчаника, в сочетание с кирпичом. Из такого рода мощения хорошо организуются аллеи любой ширины и наилучшими изгибами. Целесообразно использовать светлые цвета покрытия, из-за того, что оно не нагревается сильно на солнце и хорошо видено среди темнеющей зелени в сумерках. Потому что мощение в таком саду занимает значительную площадь, то необходимо продумать его рисунок. Узором мощения обозначаются функциональные зоны. Его можно использовать как активный дизайна сада — ритм, круг интересов, активность или пассивность. Например, для управления движением, есть динамичные рисунки мощения, например, для дорожек и статичные — для площадок. Уклон небольшой должен обязательно присутствовать. Это необходимо для стекания воды. Ширина дорожек — не менее 1,2—1,5 м.

Озеленяя территории для людей с ограниченной возможностью передвижения надо учитывать количество крупных деревьев, которое ограничивается несколькими экземплярами. Виды деревьев и кустарников применяются разнообразные и по форме и цвету. Нельзя близко с аллеями высаживать листопадные деревья и кустарники, в связи с тем, что во время листопада и дождя покрытие становиться скользкое. Для обрамления дорожек удачно использовать кустики таких растений, как очиток, лаванда, чабрец и лапчатка, а также вечнозеленые туя, можжевельник и самшит. Цветки и клумбы формируются квадратной или прямоугольной формы. Они должны быть приподняты на высоту от 0,5 до 1,0 м, чтобы посетители могли не только созерцать их, но и осуществлять за ними посильный уход. Тем не менее надо помнить, приподнятые клумбы даже с самыми малорослыми растениями человеку, сидящему в инвалидном кресле-каталке, будут закрываться пейзаж на всю остальную территорию. Следовательно, их располагают, чтобы не нарушать видовых перспектив. Приветствуется посадка однолетников и в горшках или подвесных кашпо, которые привнесут очарование саду. Основное условие — контейнеры и вазоны, размешенные на мощеной территории, не должны препятствовать свободному перемещению человека.

Для такого типа сада подбираются растения без ядовитых плодов, стеблей, листьев, острых колючек, иголок или твердых сучьев. Важным фактором, при выборе растений для посадки, является яркая окраска листьев и способность быстро восстанавливаться при повреждении. Газон может занимать всю ширину сада. Функциональные зоны строго разграничивают пространство на участки для отдыха и движения. Зоны могут разделять перголы или небольшие плавно закругленные стенки с цветниками, и территория его обязательно должны просматриваться в любое время. Для оформления пергол и беседок применяют неприхотливые вьющиеся растения, такие как: виноград девичий, жасмин или жимолость. Их также можно посадить вдоль ограды. В зоне отдыха располагают беседки с длинными пандусами. Нельзя высаживать в таком саду растения, наносящие тот или иной ущерб посетителям, например: клещевину, паслен, прострел, чемерицу, белладонну, а также пастернак, борщевик и т.п. В таких садах рекомендуется присутствие водных элементов, например, фонтана или

бассейна. Их устройство стимулирует умственную активность, успокаивает и создает приятные пейзажи для медитации. Садовая мебель — ярких, светлых тонов для ее выделения на фоне зелени.



Поврежденность листьев боярышника кроваво-красного (*C. sanguine* Pall.)

Таким образом, если применять все перечисленные выше для создания сада для людей с ограниченной возможностью передвижения, то, это станет удачным способом сочетания эффектов садовой терапии и задач по развитию ландшафтно-проектной в области реабилитации такой группы населения в нашем обществе.

Библиографический список

1. **Крючков, В. А.** К вопросу использования аэрокосмической информации для оценки здоровья человека [Текст] / В. А. Крючков, В. Н. Першиков // Материалы Первого Всесоюзного совещания по космической антропоэкологии. — Ленинград : Наука, 1982.

2. **Крючков, В. А.** Уральский сад лечебных культур им. профессора Л. И. Вигорова [Текст] : монография / В. А. Крючков, А. П. Петров, Л. А. Ладейщикова. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2006. — 204 с.

3. **Вигоров, Л. И.** Сочетание защитных и декоративных особенностей у древесных растений [Текст] / Л. И. Вигоров // Охрана природы на Урале. — Свердловск : ИЭРиЖ УФАН СССР, 1966.

4. **Кузнецова, Г. А.** Природные кумарины и фурокумарины [Текст] / Г. А. Кузнецова. — Ленинград : Наука, Ленинград. изд., 1967. — 247 с.

5. **Крючков, В. А.** Химический анализ растительного сырья [Текст] / В. А. Крючков, Г. Н. Новоселова, И. Н. Степанова. — Свердловск : УЛТИ, 1988. — 122 с.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНЫ ЛЕСОЗАГОТОВОК И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА»

УДК 630

В статье рассмотрено применение нефелинового шлама в качестве заменителя песка при строительстве дорожных одежд и лесовозных автодорог на примере Ленинградской области. Также определена оптимальная зона доставки нефелинового шлама из города Пикалево.

С. А. Бойцов, **П. А. Лыкосов**, **С. А. Краснов**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
seregaaq@mail.ru

ОПТИМАЛЬНАЯ ЗОНА ДОСТАВКИ НЕФЕЛИНОВОГО ШЛАМА В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

S. A. Boitsov, P. A. Lykosov, S. A. Krasnov
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

OPTIMAL DELIVERY AREA NEPHELINE IN THE LENINGRAD REGION

The article considers the use of nepheline slurry as a substitute for sand in the construction of logging roads pavements on the example of the Leningrad Region. Also determined the optimum delivery area of nepheline slurry from Pikalevo.

Использование нефелинового шлама в дорожном строительстве отражено в ряде нормативно-технических документах, таких как «Инструкции по применению грунтов, укрепленных вяжущими материалами, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов» СН 25-74 (М., Стройиздат, 1975) в части укрепления грунтов минеральными вяжущими материалами. «Методические рекомендации» по устройству дорожной конструкции с использованием нефелинового шлама предназначены для использования при проектировании и строительстве автомобильных дорог во II—IV дорожно-климатических зонах и рассматривают возможность укрепления грунтов следующими материалами:

- вяжущими, приготовленными из нефелинового шлама;
- молотым и немолотым нефелиновым шламом в сочетании с портландцементом.

Грунты, укрепленные шламонефелиновыми вяжущими, нефелиновым шламом в сочетании с портландцементом, и рядовой отвальный нефелиновый шлам рекомендуется применять для устройства верхнего и нижнего слоев оснований под асфальто- и цементобетонные покрытия, а также морозозащитного слоя в районах, не имеющих требуемых дренирующих материалов, в соответствии с табл. 4 и п. 1.11 «Инструкции» СН 25-74.

Песок — сыпучий нерудный материал, который используется практически при любых строительных работах. Песчаные грунты сложены угловатыми и катанными обломками минералов, размером от 2 до 0,005 мм. Процесс дробления песка предназначен для активизации поверхности в песконефелиновых смесях.

Нефелиновый шлам — шламообразный отход, образующийся при производстве глинозема, содержащий 80—85 % $2CaO$ — SiO_2 — xH_2O и $2CaO$ — SiO_2; остальное количество массы — гидраты глинозема, железа, сульфаты натрия и калия, комплексные гидраты. Нефелиновый шлам содержит около 80 % белита или двухкальциевого силиката. Смесь из нефелинового шлама и песка при температурах 100—250 ^oC и давлении до 700 кгс/см^2 обладает длительными сроками схватывания и не требует добавки замедлителей.

Физико-механическая характеристика нефелинового шлама для дорожного строительства

По лабораторным исследованиям кафедры сухопутного транспорта леса:

- насыпная плотность во влажном состоянии 1200—1390 кг/м^3; расчетный модуль упругости (статистический МПа) 850 — 1000; коэффициент теплопроводности 0,6—0,7 Вт/мх · град; предел прочности образцов при сжатии (МПа) после 90 суток нормального твердения 2,5—5,0 (категория «активный»);
- оптимальная влажность при стандартном уплотнении шлама 20—25 %;
- коэффициент внутреннего сцепления 0,15МГIа;
- удельное сопротивление на сдвиг шлама 0,22МПа;
- водопоглощеиие шлама после 90 суток структурообразования 1—2,5 %;
- объемная плотность шлама при уплотнении 150 кг/см^3 составляет в среднем 2,1 т/м.;

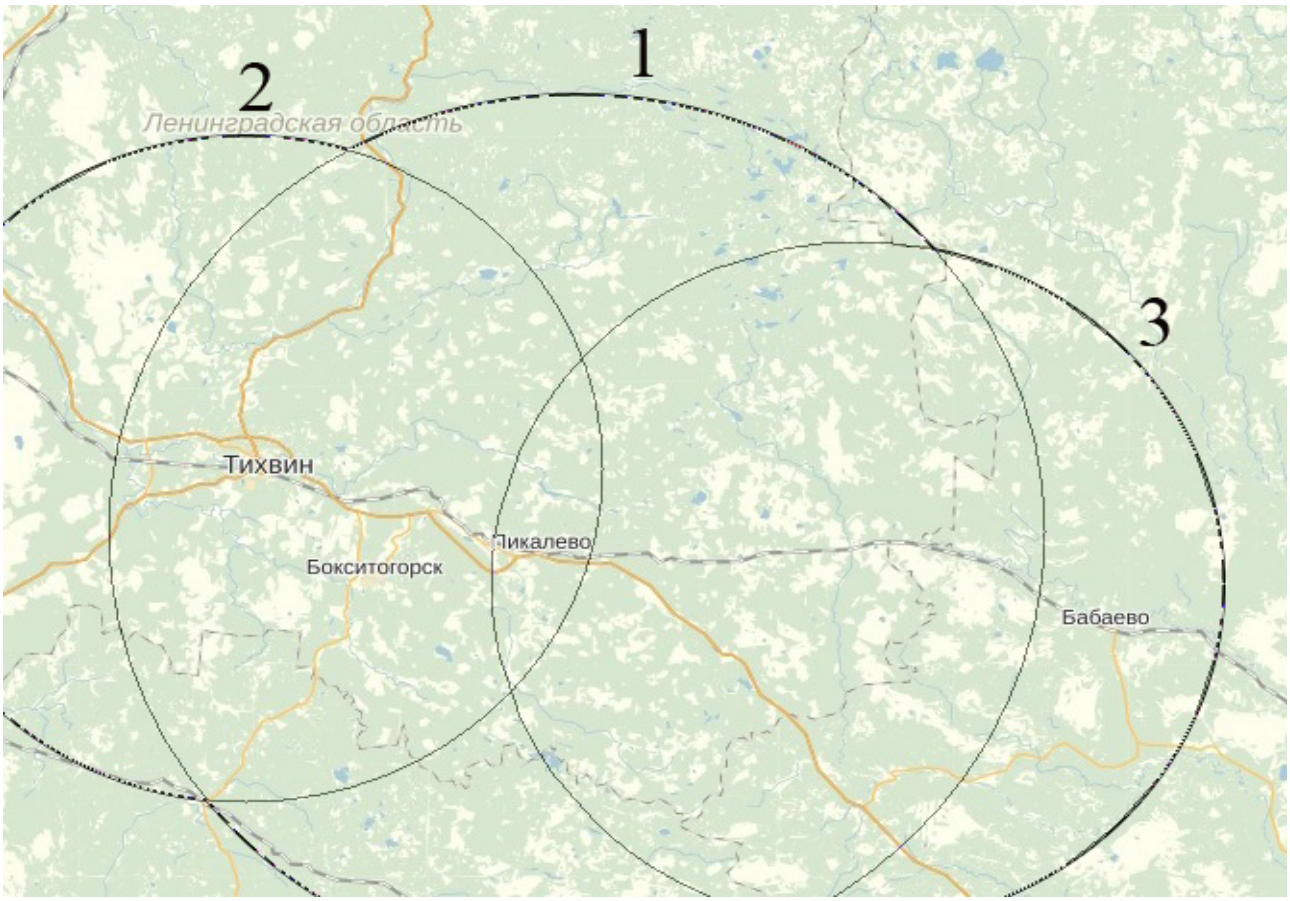
В Ленинградской области нефелиновый шлам, как отход глиноземного производства производится в городе Пикалево. В настоящее время при строительстве лесовозных дорог в качестве слоя основания дорожной одежды используется песок. Рассмотрим эффективность заменены песка нефелиновым шламом при строительстве дорожных одежд. В ходе анализа поставщиков было выявлено, что стоимость продажи песка в Бокситогорском районе Ленинградской области составляет около 600 руб./т. Нефелиновый шлам, получаемый на Пикалевском глиноземном заводе продается по 400 руб./т. Песок же поставляет Бокситогорское ДРСУ, с базой, расположенной вблизи пос. Подборовье, и Лодейнопольское ДРСУ с базой у города Тихвин.

Для перевозки нефелинового шлама, как и для перевозки песка, используются автомобили-самосвалы. Это связано с близостью физических показателей данных строительных материалов. Соответственно, затраты на погрузку, разгрузку и транспортировку также равны.

При перевозке дорожно-строительных материалов самосвалами КамАЗ-6520, грузоподъемностью 20 т, затраты на сырье на 1 поставку составят соответственно 12 000 руб. за песок и 8 000 руб. за нефелиновый шлам. Таким образом, при равном расстоянии доставки нефелиновый шлам в 1,5 раза выгоднее песка при строительстве дорожных одежд.

Поскольку нефелиновый шлам в Ленинградской Области производится только в городе Пикалёво, то его экономически-эффективное использование

ограничено Тихвинским и Бокситогорским районами. Рассмотрим оптимальную зону доставки нефелинового шлама.



Окружность № 1 — оптимальная зона доставки нефелинового шлама,
окружности № 2 и 3 — зоны доставки песка

Оптимальная зона доставки нефелинового шлама в рассмотренном варианте составляет 90 км. Таким образом, в случае наличия в регионе производителя нефелинового шлама, использование данного дорожно-строительного материала целесообразнее, даже при наличии достаточного числа поставщиков песка.

Библиографический список

1. **Тюрин, Н. А.** Дорожно-строительные материалы и машины [Текст] / Н. А. Тюрин, Г. А. Бессараб, В. Н. Язов. — Москва : Академия, 2009. — 304 с.

2. СНиП 2.05.07-91. Промышленный транспорт [Текст]. — Москва : Стройиздат, 1991. — 72 с.

3. СН 25-74. Инструкция по применению грунтов, укрепленных вяжущими материалами, для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог и аэродромов [Текст]. — Москва : Стройиздат, 1975. — 125 с.

4. **Гончарова, Л. В.** Основы укрепления грунтов [Текст] / Л. В. Гончарова. — Москва : Транспорт, 1982. — 140 с.

УДК 630

Мониторинг цепи поставок является важным элемент концепции «Управление цепочками поставок». Используйте две схемы контроля цепочки поставок. Одна из цепей — «Третья Сторона в Логистике». Вторая — «Четвертая Сторона в Логистике».

Е. Ю. Васильева,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г Санкт-Петербург)
Vasile4ek809@mail.ru.

МОНИТОРИНГ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

E. YU. Vasileva,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

MONITORING OF THE SUPPLY CHAIN IN THE FORESTRY SECTOR

Monitoring of the supply chain is an important element of the vision «Supply Chain Management». Use two schemes monitoring of the supply chain. One of the chains — «Third Party Logistics». The second — «Fourth Party Logistics».

В условиях современной рыночной экономики в логистике активно применяются информационные технологии. Формирование и организация работы цепей доставки товаров проводится с интенсивным обменом информации в режиме «реального времени», с учетом быстрого реагирования на потребности рынка.

В настоящее время в России активно внедряется направление в лесотранспортной логистике, являющееся, развитием концепции интегрированной логистики: «управление цепями поставок» (Supply Chain Management — SCM). Мировой опыт применения SCM зарекомендовал себя как на крупных корпорациях, так и средних и даже малых предприятиями. При этом управление цепями поставок имеется в большинстве современных корпоративных информационных системах, которые поддерживают ведение бизнеса и интенсивно продвигаются системными интеграторами, а также ведущими мировыми разработчиками. Эта концепция направлена на решение задач управления функциональными областями логистики и координации транспортных процессов предприятия с контрагентами в ней. Модуль SCM присутствует в составе наиболее крупных интегрированных корпоративных информационных системах, что позволяет обеспечить доставку необходимого товара, в назначенное время с минимальными логистическими издержками.

Новые информационные технологии в корпоративных системах при использовании концепции SCM основаны на управлении цепями поставок (УЦП) в режиме «реальном времени» с помощью общих услуг спутниковых систем связи и навигации.

Мониторинг цепей поставок — важный элемент концепции SCM, учитывающий время прохождения продукции по ступеням логистической цепи и качество доставки товаров. Мониторинг позволяет следить за каждым этапом прохождения товара любого элемента цепи и производить корректировки в режиме «реального времени».

Мониторинг цепи поставок позволяет:

– организовывать постоянную и надежную доставку товара при условии минимизации страховых запасов;

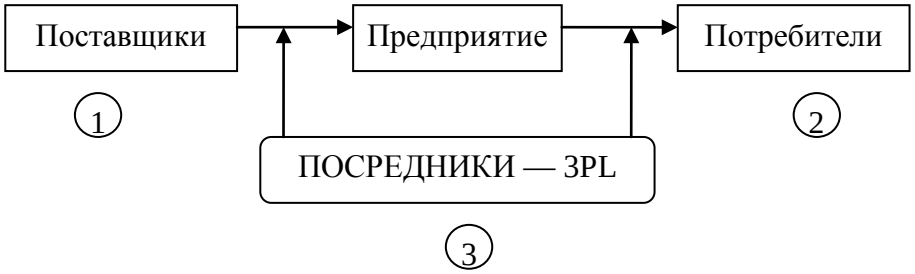
– увеличивать скорость и гибкость цепи поставок;

– снижать затраты на операции, своевременно решать возникающие проблемы и др.;

– избегать изменения качества товара за счет его задержек при прохождении цепи поставок и т. д.

– снизить риски потерь, хищения.

В настоящее время в России широко используются так называемые «логистические посредники», которые организовывают поставки продукции как в промышленных, так и в торговых компаниях. В зарубежной практике для обозначения таких логистических посредников имеется специальный термин «Third Party Logistics» (3PL) — «третья сторона в логистике» (рисунок).



3PL в логистике лесопромышленного предприятия

Условно «логистических посредников» можно разделить на два типа: основные и вспомогательные. Основными «логистическими посредниками» для лесопромышленного предприятия могут являться перевозчики, экспедиторы, а также грузовые терминалы, склады общего пользования и другие юридические или физические лица, осуществляющие основные логистические функции или их комплекс. К «вспомогательным логистическим» посредникам обычно относятся: страховые и охранные фирмы, таможенные брокеры, банки и другие финансовые учреждения, осуществляющие расчеты за логистические операции, предприятия информационно-компьютерного сервиса и связи и т. д.

В настоящий момент на рынке логистических услуг появляется дополнительное четвертое звено провайдеров. Основная функция этого звена — повышение эффективности поставок при улучшении планирования действий всех участников логистической цепи. Использование такой цепи поставок дает предприятиям такие преимущества, как: увеличение дохода, сокращение эксплуатационных расходов, сокращение оборотного и уставного капитала, распределение готовой продукции по потребителям и т. д.

Таким образом, можно сделать вывод, что на данный момент практически невозможно обеспечить потребителей требуемым качеством товаров и услуг без применения информационных систем, который позволяет анализировать, планировать и поддерживать коммерческие решения в логистических системах, а также автоматизировать типовые технологические операции. Логистика стала доминирующей формой организации товародвижения на высококонкурентных рынках экономически развитых стран. Опыт внедрения новой концепции «управление цепями поставок» (SCM) показывает, что системы с этими модулями позволяют увеличивать скорость прохождения заказа и повышать удовлетворенность клиентов параметрами логистического сервиса.

Библиографический список

1. **Сергеев, В. И.** Логистические системы мониторинга цепей поставок [Текст] : учеб. пособие / И. В. Сергеев. — Москва : ИНФРА-М, 2003. — 172 с.

2. **Васильева, Е. Ю.** Контроль оборота лесоматериалов [Текст] / Е. Ю. Васильева // С. Научных трудов. Технология и оборудование лесопромышленного комплекса. Вып. 6. — Санкт-Петербург, 2013. — С. 48—51.

УДК 630

В настоящее время в странах Скандинавии и в Северной Америке большинство применяются 4-колесные трелевочные тракторы для трелевки деревьями и хлыстами. Это объяснятся следующими их преимуществами в сравнении с гусеничными трелевщиками: большими рабочей и транспортной скоростями движения; существенно меньшим повреждающим воздействием на грунт и корневые системы лесонасаждений; значительно меньшей металлоемкостью; возможностью передислокации с одного участка лесозаготовок на другой без применения спецтехники (трейлеров).

Ву Хай Куан, **В. Д. Валяжонков**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
Haiquan1211@gmail.com

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ (СКИДДЕРОВ) В ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ

Vu Hai Quan, **V. D. Valyazonkov**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

FEATURES OF THE DESIGN OF WHEELED TRACTORS

Currently, the Nordic countries and North America, most used 4-wheel skidders for skidding trees and whips. This is explained by the following advantages them in comparison with the tracked skidders: big labor and transport velocities, significantly less damaging effect on the soil and root system of forests, much less metal content, the possibility of relocation from one area to the other logging goy without the use of special equipment (trailers).

В настоящее время наблюдается широко применения сортиментной технологии лесосечных работ. Особенностями этой технологии является увеличение трелевки до 1,5 км. Применение гусеничных трелевочных тракторов в этой ситуации невыгодно. Поэтому целью настоящей работы является обзор колесных трелевочных тракторов (скиддеров) и обоснование применения наиболее выгодных конструкции скиддеров.

Основными техническими средствами на трелевке древесины деревьями и хлыстами являются КТМ. Особенно это отмечается на родине создания данного типа машин в Северной Америке. В 40-х годах прошлого столетия в США и Канаде был широко распространен способ трелевки гусеничными тракторами общего назначения с арочными полуприцепами. На тракторе устанавливалась лебедка и прицеплялся арочный полуприцеп на гусеничном ходу. В то время, когда трелевать лес по каким-либо причинам было нельзя, тракторы использовались на дорожно-строительных или других работах. В настоящее время за рубежом подавляющее большинство лесозаготовок производится колесными тракторами. Это объяснятся следующими их преимуществами в сравнении с гусеничными трелевщиками:

– большими рабочей и транспортной скоростями движения;

– существенно меньшим повреждающим воздействием на грунт и корневые системы лесонасаждений;

– значительно меньшей металлоемкостью;

– возможностью передислокации с одного участка лесозаготовок на другой без применения спецтехники (трейлеров).

Производство колесной трелевочной техники занимаются около десятка зарубежных фирм. В таблице приведены краткие технические характеристики большинства зарубежных трелевочных тракторов (скиддеров). Данные машины выпускаются различных тяговых классов массой от 7,0 до 17,0 т. Все колесные трелевочные тракторы условно можно распределить по массе на следующие три класса:

– легкий от 6,0 до 11,0 т,

– средний от 10,0 до 15,0 т,

– тяжелый свыше 15 т.

Большинство скиддеров (40 %) относится к среднему классу, легких — около 29 % и количество тяжелых — 31 %. Однако только две фирмы (Ranger и John Deer) выпускают наиболее полный модельный ряд, охватывающий все классы.

Более 60 % тракторов оснащены бесчокерным технологическим оборудованием (пачковым захватом или манипулятором и коником). Бесчокерные машины, оснащенные пачковыми захватами, имеют большую массу и металлоемкость по сравнению с чокерными трелевщиками. Они менее универсальны, так как предполагают использование в паре с валочно-пакетирующей машиной. Однако бесчокерные машины более производительны, так как время нетранспортных операций сведено к минимуму.

Если сравнивать такие технические характеристики, как база и колея, то можно отметить, что в легком классе лучшие показатели имеет словацкий LKT81, а несколько худшие — у John Deer 240C. В среднем классе лучше выглядят трелевщики фирмы Ranger, а несколько уступают им тракторы фирмы John Deer. В тяжелом классе наилучшие показатели у фирмы Caterpillar, а скиддеры фирмы Ranger проигрывают остальным машинам.

Если база и колея являются определяющими массово-габаритные показатели трелевочных тракторов, то значение клиренса мало зависит от массы, так как для обеспечения необходимой проходимости он должен быть не ниже 500—700 мм.

Расчет давления движителя на грунт выполнен по скандинавской методике, которая предполагает, что колесо трелевочного трактора погружается в грунт на глубину 70—100 мм, в зависимости от несущей способности опорной поверхности. Это допущение достаточно условно, однако при таком подходе все машины ставятся в равные условия. Зная глубину колеи, ширину и диаметр колеса, можно вычислить пятно контакта колеса с опорной поверхностью. Некоторые фирмы-изготовители из-за рекламных соображений дают заниженные значения давлений.

Анализ данных показывает, что среди чокерных машин наименьший уровень удельного давления у John Deer (от 51 до 59 кПа в зависимости от весового класса). Несколько проигрывают ему скиддеры Caterpillar в среднем и тяжелом классах (61—78 кПа). А в легком классе худшие показатели удельного давления у трелевщиков Martimex (70—73 кПа). Среди бесчокерных скиддеров лучшие показатели удельного давления у машин Ranger и John Deer (47—66 кПа), а Caterpillar несколько уступает им (давление от 69 до 90 кПа), что объясняется меньшими размерами его колес.

Двигатели скиддеров имеют мощность от 60 до 184 кВт. Фирмы Caterpillar и Valmet используют двигатели собственного производства, Martimex применяет словацкие двигатели Zetor, а фирмы John Deer, Ranger и John Deer отдают предпочтение таким известным производитель как Cummins и Deutz. Cummins — самый распространенный из устанавливаемых двигателей. Двигатели этой фирмы установлены на скиддерах марок John Deer, Ranger и Tree-Farmer (на 24 из 38 рассматриваемых), что составляет 63 % от общего количества скиддеров,

Двигатели на трелевочных тракторах независимо от марки — 4-х и 6-ти цилиндровые дизели с турбонаддувом, в основном среднеоборотные (номинальное число оборотов двигателя — 2200—2500). Коэффициент запаса ($К_З$) двигателей зарубежных скиддеров находится в пределах от 1,2 до 1,52. в последнее время на двигателях Caterpillar и Cummins стали применять системы промежуточного охлаждения надувочного воздуха (Intercooler), который позволяет повысить литровую мощность и крутящийся момент двигателя. По коэффициенту запаса лучшие показатели у трелевочных тракторов Caterpillar моделей 515 и 525В (коэффициент запаса 1,52 и 1,5 соответственно), скиддеры фирмы John Deer немного уступают Caterpillar и имеют коэффициент запаса от 1,28 до 1,43. Более высокий коэффициент запаса позволяет либо сократить количество передач, либо при том же количестве передач уменьшить количество переключений при выполнении скиддером рабочих операций.

Трансмиссии, применяемые на скиддерах, в основном гидромеханические (ГМТ), состоящие из гидротрансформатора и коробки передач с переключением на ходу (Powershift), Механические трансмиссии встречаются только на легких зарубежных трелевщиках, таких как John Deer 240C, LKT81 и LKT81A. На скиддерах с гидромеханической трансмиссией количество передач находится в пределах 3—6. Наименьшим количеством передач обладают скиддеры с наибольшей удельной мощностью или высоким коэффициентом запаса двигателя. Так, трелевщики фирмы Ranger, обладающие большой удельной мощностью, имеют три передачи, а скиддеры фирмы Caterpillar, имеющие самый большой коэффициент запаса, оснащены 4-ступенчатой КПП. Трактора фирмы John Deer, в силу невысоких мощности и коэффициента запаса, имеют 6 передач.

Все скиддеры построены по схеме 4 К4 (с передним и задним ведущими мостами). Задний мост — отключаемый. Как правило, на передних мостах установлены дифференциалы повышенного трения, а на задних — блокируемые. На всех трелевщиках используются конечные передачи, выполненные в виде планетарных редукторов. У большинства моделей планетарный редуктор находится в колесе. Исключение составляет фирма Caterpillar, у которого бортовой ре-

дуктор находится на выходе из дифференциала и с помощью длинных полуосей связан с колесами. Такая компоновка повышает надежность редуктора, так как он лучше защищен от воздействия окружающей среды (пыли, грязи, порубочных остатков). Также упрощается операция замены и ремонта колес скиддера.

Рассматриваемые скиддеры имеют универсальный шарнир (с возможностью поворота в горизонтальной и вертикальной плоскостях) между энергетическим и технологическим модулями. Вертикальный шарнир служит для поворота трактора за счет складывания полурам. Горизонтальный шарнир обеспечивает высокую проходимость в условиях бездорожья. Однако на трелевочных тракторах John Deere и Caterpillar роль горизонтального шарнира выполняет качающийся передний мост. Такое конструктивное решение (качающийся передний мост) является преимуществом, так как при этом улучшаются условия работы оператора за счет уменьшения вибрации и качания кабины. Кроме того, упрощается конструкция карданной передачи между энергетическим и технологическим модулями.

Шины, применяемые на трелевочных тракторах, отличаются большим разнообразием. Как правило, это специальные лесные шины фирм Nokian, Trelleborg, Goodyear, и др. Для уменьшения давления на грунт они изготавливаются большого диаметра и ширины, а для повышения прочности — армируются кордом (до 16 слоев) и даже стальной проволокой. Фирмы-изготовители скиддеров, наряду со стандартными шинами, часто предлагают специальные шины с большими шириной и диаметром для работы на грунтах с низкой несущей способностью. Также для улучшения проходимости применяются цепи противоскольжения или моногусеницы. Фирма Caterpillar включает и цепи противоскольжения, и моногусеницы в стандартный комплект оборудования.

Лебедка для чокерных тракторов является главным рабочим инструментом. Более легкие и менее мощные лебедки применяются на бесчокерных тракторах, как вспомогательный инструмент. Основные показатели лебедки — ее тяговое усилие и скорость намотки троса (см. таблицу). От их значений достаточно высоко зависит производительность трелевщика. Из таблицы видно, что лучшие показатели тяги — у Ranger и Caterpillar. А по значениям скорости намотки преимущество имеет Caterpillar.

Проведенный анализ позволяет сделать ряд следующих заключений.

1. Фирмы John Deer и Ranger имеют самый широкий ряд колесных скиддеров (от легких до тяжелых). Это несомненное преимущество данных фирм. В среднем в тяжелом классе преимущество имеют колесные трелевщики фирмы Caterpillar (с учетом всех вышеперечисленных оценочных показателей). В легком классе наилучшими комплексными показателями обладают трактора фирмы John Deer. Словацкие тракторы фирмы Martimex, несколько уступая по техническому уровню, имеют стоимость на 30—50 % ниже аналогов.

2. Соотношение цен трелевочных тракторов тяжелого класса ТЛК 4-01 (Онежский тракторный завод), Caterpillar 530B и John Deer 660C следующие 1,0:1,9:2,2. стоимость легкого словацкого трелевщика LKT-81 примерно равна стоимости отечественного тяжелого скиддера ТЛК4-01.

Характеристики колесных трелевочных машин 4К4

Компания	**Модель**	**Мощность, кВт**	**Масса, кг**	**Трансмиссия: число передач вперед назад**	**База колея, мм**	**Технологическое оборудование**	**Тяговое усилие лебедки, кН**	**Площадь сечения захвата, м²**
John Deere	360D	96	10768	МТ-8/7	2920/2210	захват	164	0,75
	360D	96	10355	МТ-8/7	2920/2210	лебедка	164	—
	460D	125	13478	МТ-8/7	3430/2400	захват	212	0,91
	460D	125	13648	МТ-8/7	3430/2400	лебедка	212	—
	560D	132	15182	МТ-8/7	3680/2490	захват	—	1,09
	660C	140	16570	МТ-8/7	3780/2390	захват	162	1,38
	660C	140	14972	МТ-8/7	3780/2390	лебедка	162	1,38
Caterpillar	515	113	12497	ГМТ-4/3	3300/2100	захват	89	0,74
	515	113	13331	ГМТ-4/3	3300/2100	лебедка	173,5	—
	525B	130	15558	ГМТ-4/3	3503/2363	захват	89	1,25
	525B	130	15728	ГМТ-4/3	3503/2363	лебедка	192,5	—
	530B	145	17832	ГМТ-4/3	3710/2420	захват	181,4	1,25
	530B	145	15550	ГМТ-4/3	3250/2340	лебедка	181,4	—
Ranger	F65 G	78	8800	ГМТ-3/3	2794/2127	захват	142,9	0,66
	F65C	78	7384	ГМТ-3/3	2794/2127	лебедка	142,9	—
	H67 G	118	11886	ГМТ-3/3	3505/2349	захват	235	0,83
	H67C	118	10337	ГМТ-3/3	3264/2182	лебедка	151,8	—
	F68 G	155	17218	ГМТ-3/3	3759/2463	захват	181,4	1,44
	F68C	155	14406	ГМТ-3/3	3759/2463	лебедка	181,4	—
TreeFarmer	C7T	110	8470	ГМТ-4/2	2717/2133	лебедка	134	—
	C6F	100	11431	ГМТ-4/2	3327/2235	захват	122	0,6
	C7F	114	12814	ГМТ-4/2	3505/2451	захват	122	0,6
Martimex	LKT90	77	8100	ГМТ-4/3	2900/2000	лебедка	100	—
	LKT90	77	8980	ГМТ-4/3	2900/2000	захват	100	0,9
Tigerkat	620C	153	16100	ГСТ-1/ 1	3860/н. д.	захват	—	1,1
	630C	180	17000	ГСТ-1 /1	4040/н. д.	захват	—	1,3

Библиографический список

1. **Григорьев, И. В.** Современные машины и технологические процессы лесосечных работ [Текст] : учеб. пособие / И. В. Григорьев, В. Д. Валяжонков. — Санкт-Петербург : СПбЛТА, 2009. — 287 с.

2. Трелевочный трактор D5H [Текст] // Caterpillar S.A. — 1993. — 4 с.

3. **Швед, А. И.** Трелевочные тракторы [Текст] / А. И. Швед. — Челябинск : Изд-во ЦНТИ, 2003. — 267 с.

УДК 630

Изучены методы регулирования частоты вращения валов, предложено автоматическое изменение числа оборотов барабана при изменении крутящего момента на оси приводного двигателя.

И. А. Гранов, **С. Г. Ефимова**, **В. Т. Чупров**,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)
efim.sv2010@yandex.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ БАРАБАНА

I. A. Granov, **S. G. Efimova**, **V. T. Chuprov,**
Syktyvkar Forest Institute
(Syktyvkar)

MODERNIZATION OF THE CONTROLE UNIT ROTATION FREQUENCY

Annotation: Methods of the shaft speed regulations are studied and automatic barrel speed change in case of changes in the rotation moment of the drive engine axle is suggested.

Для современных машин, трансмиссий и других технических устройств согласование изменения частоты вращения вала механизма соответственно изменениям режима работы двигателя является решающим фактором для получения конечных результатов исследований.

Авторами изучены существующие методы регулирования оборотов вала с различными приводами их вращения. Существует метод регулирования оборотов вала при изменении крутящего момента на оси приводного электродвигателя с помощью лабораторного автотрансформатора (рис. 1).

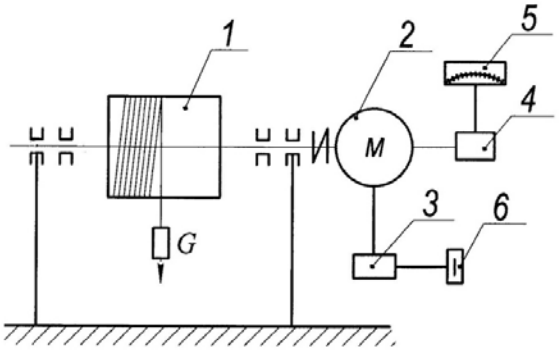


Рис. 1. Схема привода лебедки
1 — барабан лебедки; 2 — электродвигатель; 3 — лабораторный автотрансформатор (ЛАТР); 4 — тахогенератор; 5 — тахометр; 6 — автоматический выключатель

Привод лебедки состоит из барабана лебедки 1 с коллекторным электродвигателем 2, частота вращения которого регулируется с помощью лабораторного автотрансформатора 3. Число оборотов вала лебедки измеряется тахомет-

ром 5, соединенным с тахогенератором 4. Управление электродвигателем осуществляется автоматическим выключателем 6. Здесь необходимо дополнительное устройство для изменения режима работы ЛАТРа.

Применяется изменение оборотов вала барабана соответственно нагрузке двигателя переключением коробки передач (рис. 2).

Устройство включает коробку передач 1, барабан 2, цепную передачу 3, фрикционную муфту 4 и механизм вращения 5. Переключением коробки передач 1 возможно получение пяти скоростей вращения в зависимости от нагрузки на ось барабана. Возможно изменение направления вращения барабана.

Перечисленные устройства согласования оборотов исполнительного органа соответственно нагрузке двигателя имеют общий недостаток: трудности бесступенчатого автоматического регулирования оборотов исполнительного звена.

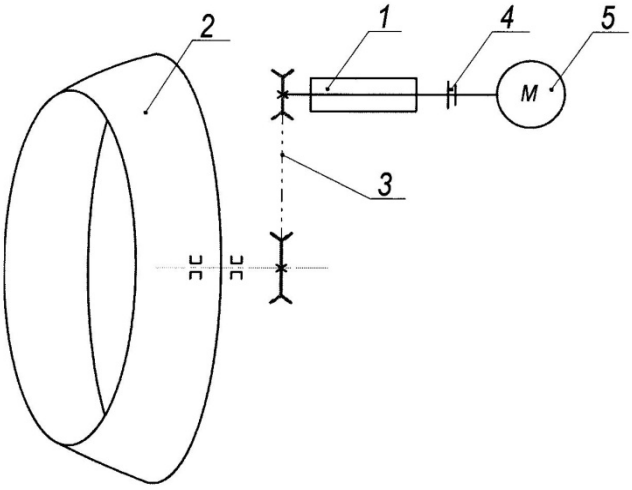


Рис. 2. Схема одновального привода барабана:
1 — коробка передач; 2 — барабан; 3 — цепная передача; 4 — фрикционная муфта;
5 — механизм вращения

Для плавного изменения частоты вращения и автоматического слежения за нагрузкой приводного двигателя предлагается применить вариатор. Вариатор с клиноременным приводом (рис. 3) состоит из ременной передачи 3, ведущего 4, ведомого 5 шкивов. Передача вращения от вала электродвигателя к валу барабана становится возможной благодаря силе трения между шкивами и боковой поверхностью ремня. В самом начале вращения ведущий шкив имеет минимальный диаметр, а ведомый — максимальный. Если число оборотов двигателя увеличивается, то увеличивается диаметр ведущего шкива. При этом диаметр ведомого шкива уменьшается, а с ним уменьшается передаточное отношение.

Устройство ведущего шкива таково, что его щеки при воздействии центробежных сил плавно сжимаются и выталкивают клиновидный ремень все дальше и дальше от центра шкива. Ведомый же шкив при этом наоборот, разжимается, и ремень на нем плавно утопает все ближе и ближе к центру шкива. Чем больше обороты двигателя — тем больше сжимается ведущий шкив и разжимается ведомый, тем самым меняя передаточное число. Если число оборотов двигателя увеличивается, то увеличивается и диаметр ведущего шкива. При этом диаметр ведомого шкива уменьшается, и с ним уменьшается передаточное

число, а вариатор поддерживает оптимальные обороты двигателя. Этот процесс представлен на рис. 4. В результате вариатор поддерживает оптимальные обороты двигателя.

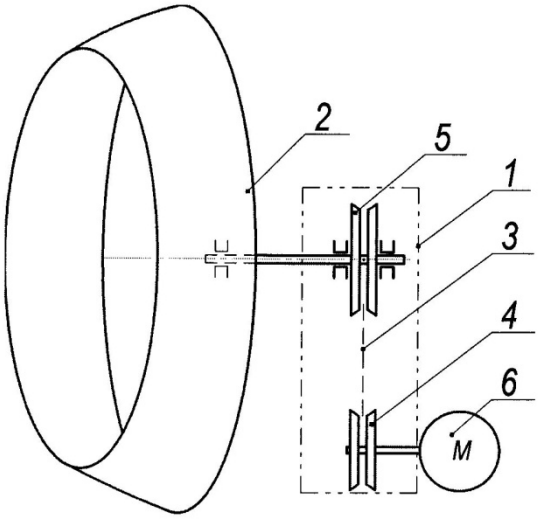
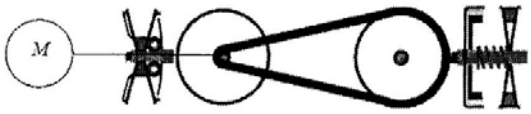
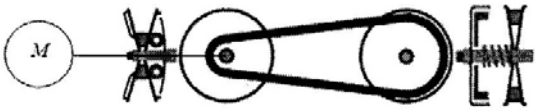


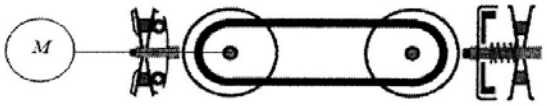
Рис. 3. Модернизированный привод барабана:
1 — вариатор; 2 — барабан; 3 — ременная передача; 4 — ведущий шкив;
5 — ведомый шкив; 6 — электродвигатель



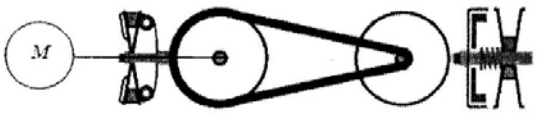
а) двигатель не запущен



б) малые обороты



в) средние обороты



г) максимальные обороты

Рис. 4. Бесступенчатое регулирование оборотов

Выводы:

1. Метод регулирования оборотов вала при изменении крутящего момента на оси приводного двигателя лабораторным трансформатором не дает возможности автоматического управления процессом.

2. Изменение скорости вращения исполнительного звена коробкой передач является ступенчатым и ручным приводом, не отвечающим требованиям исследований.

3. Модернизированный привод плавного изменения частоты вращения исполнительного звена является автоматическим следящим за нагрузкой приводного двигателя.

4. Простота и бесступенчатое регулирование оборотов двигателя и исполнительного механизма в широком диапазоне отвечает всем требованиям поставленной задачи.

Библиографический список

1. **Кононенко, Е. В.** Электрические машины переменного тока [Текст] : учеб. Пособие для студ. вузов спец. «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и 180100 «Электромеханика» / Е. В. Кононенко, К. Е. Кононенко, В. И. Волчихин ; М-во образования Рос. Федерации, Ворожеж. гос. техн. ун-т. — Воронеж : Кварта, 2002. — 120 с.

2. Теория механизмов и механика машин [Текст] : учеб. для студ. техн. вузов / под ред. К. В. Фролова. — Изд. 4-е, испр. — Москва : Высш. шк., 2003. — 496 с.

3. **Попов, С. А.** Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин [Текст] : учеб. пособия для студ. техн. вузов / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев ; под ред. К. Ф. Фролова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высш. шк., 2004. — 458 с.

4. **Иванов, М. Н.** Детали машин [Текст] : учеб. для студ. втузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — Изд. 12-е, испр. — Москва : Высш. шк., 2008. — 408 с.

УДК 630

В статье рассмотрены методы восстановления деталей трансмиссий тракторов с их достоинствами и недостатками, а также, в качестве альтернативного, предложен способ ремонта с использованием композиционных материалов. Прогнозированное превышение срока службы фрикционных дисков, восстановленных по предлагаемой технологии, в 1,5—2 раза выше новых.

К. И. Кашников, **В. А. Марков**, **Т. Н. Хомич**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
mactor85@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ КОРОБОК ПЕРЕМЕНЫ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРОВ

K. I. Kachnikov, V. A. Markov, T. N. Khomich,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS AT RESTORATION OF DETAILS OF TRANSMISSIONS OF TRACTORS

In article methods of restoration of details of transmissions of tractors with their merits and demerits, and also, as alternative are considered, the way of repair with use of composite materials is offered. The predicted excess of service life of the frictional disks restored on offered technology, is 1,5—2 times higher than the new.

Необходимые параметры надежности и долговечности работы трелевочных тракторов могут быть обеспечены лишь при правильной организации технического обслуживания и ремонта. Необходимое условие правильной эксплуатации и ремонта трактора — своевременная диагностика, а также замена пришедших в негодность отдельных агрегатов, узлов и деталей.

Объектами исследования была выбрана коробка перемены передач трактора «Онежец-300» — механическая, четырехрежимная, 16-скоростная, с шестернями постоянного зацепления, фрикционная, с гидравлическим управлением фрикционами передач и переключением режимов зубчатыми муфтами с механическим приводом.

На ведущем валу находятся четыре фрикциона, позволяющие получить четыре передачи, которые повторяются в четырех режимах. Ведущие части фрикционов соединены с ведущим валом, который постоянно вращается с числом оборотов двигателя. Ведомые части фрикционов соединены со свободно вращающимися шестернями.

Фрикцион вращается под давлением масла, поступающего в бустер. При включении фрикциона нажимной диск возвращается в исходное положение под действием цилиндрических пружин.

В процессе эксплуатации трактора происходит износ, коробление, задиры, даже спекание на рабочих поверхностях дисков наиболее ответственных деталей в узле коробки передач. Продолжительность работы дисков зависит от чистоты масел. По мере износов дисков нарушается нормальная работа зацепления, а, следовательно, и всех деталей коробки передач. При большом износе дисков работа зацепления полностью нарушается и требуется замена их новыми.

Для фрикционных дисков коробки передач трактора характерны следующие виды износа:

– кольцевые выработки (риски) на рабочей поверхности (абразивное изнашивание);

– коробление (тарельчатость);

– местные задиры и наклепы на рабочих поверхностях [1].

Целью данной работы как раз и является разработка технологии восстановления фрикционных дисков КПП тракторов ОТЗ.

При разработке новых технологий для ремонта, восстановления рабочих поверхностей деталей, следует обратить внимание на применение дешевых покрытий, доступных материалов при высокой производительности процесса, создавая при этом высококачественный износостойкий слой, обеспечивающий послеремонтный ресурс восстановленных деталей приближенно равным ресурсу новых деталей. Методы восстановления фрикционных дисков коробок передач представлены в таблице. Кроме того, при разработке технологического процесса восстановления изношенных деталей особое внимание следует уделить ресурсосберегающим технологиям.

Анализ методов восстановления фрикционных дисков

Метод восстановления	**Степень сложности технологического процесса**	**Степень сложности применяемого оборудования**	**Использование дорогостоящих химических веществ**	**Квалификация обслуживающего персонала**	**Сохранение прочностных свойств**	**Фрикционные свойства**	**Адгезия**	**Необходимость дополнительной механической обработки**	**Экологическая вредность**
Сульфоцианирование	– – –	– – –	– –	– –	+ +	+	+ +	+ +	– –
Наплавка под слоем флюса	– –	– –	– –	– – –	–	+	+ +	– – –	–
Электроконтактная приварка металлической ленты	– – –	– – –	–	– – –	– –	+	+	– –	+
Плазменная металлизация и наплавка	– – –	– –	–	– –	–	+	–	– – –	– –
Гальванопокрытие	– – –	– – –	– – –	– –	–	+	–	– –	– –
Применение полимерных материалов	–	–	–	–	+	+ +	+	–	–

Условные обозначения:

«– – –» — высокие значения отрицательных параметров;

«– –» — средние значения отрицательных параметров;

«–» — низкие значения отрицательных параметров;

«+ +» — высокие значения положительных параметров;

«+» — средние значения положительных параметров.

Как видно, ни один из существующих методов восстановления фрикционных дисков КПП полностью не удовлетворяет предложенным требованиям.

Проанализировав существующие методы восстановления, авторами предлагается перспективный метод ремонта дисков путем нанесения фрикционных композиционных материалов в пары трения [4].

В отличие от металлических фрикционных пар, фрикционные пары с дисками из фрикционных материалов имеют ряд ощутимых преимуществ:

- высокий коэффициент трения;
- высокая фрикционная теплостойкость;
- сопротивление схватыванию и истиранию;
- быстрая прирабатываемость;
- сопротивление тепловой усталости;
- достаточная механическая прочность;
- коррозионная стойкость;
- плавное и бесшумное зацепление и скольжение;
- высокая прочность соединения с металлической основой диска;
- ремонтопригодность;
- сравнительная недороговизна.

Исходя из вышеизложенного, для ремонта фрикционных дисков КПП трактора «Онежец-300» наиболее перспективным является ремонт посредством наклеивания фрикционного слоя на стальную основу диска [2].

Технологических процесс восстановления КПП тракторов представлен в виде схемы на рисунке.



Технологический процесс восстановления КПП тракторов

Для восстановления фрикционных дисков КПП трактора предлагается клеевая масса с повышенными фрикционными свойствами, состоящая из сложной клеевой основы и наполнителя. Для получения качественного фрикционного слоя необходимо изготовить высоконаполненную фрикционную клеевую массу [3].

Нанесение покрытия осуществляется при помощи пресс-формы при температуре 210—220 °С, давление 20 атм., и времени выдержки 2 ч. После извлечения из пресс-формы при необходимости проводится слесарная обработка деталей для устранения возможных зазубрин и заусенцев.

Вывод. На фрикционные диски во время работы в условиях КПП влияет ряд факторов:

- давление;
- скорость скольжения;
- температура.

Температура при износе влияет на структуру полимера. Температура является определяющим фактором при износе. Все другие факторы (скорость скольжения, давление и коэффициент трения) в основном влияют на катастрофический износ через изменение температуры.

При этом несущественно, за счет чего повысилась температура, в критической области температур наблюдается интенсивный износ.

По условиям работы дисков КПП «Онежец-300» в масле, температура рабочих поверхностей не превышает 100—150 °Х, что для выбранного клеевого состава не является критическим значением. Поэтому, опираясь на данные, мы можем уверенно прогнозировать превышение срока службы фрикционных дисков, восстановленных по предлагаемой технологии, в 1,5—2 раза.

Библиографический список

1. **Анурьев, В. И.** Справочник конструктора- машиностроителя [Текст]. В 3-х т. / В. И. Анурьев. — Москва : Машиностроение, 1979. — С. 728, 559, 576.

2. Металлополимерные материалы и изделия [Текст] / под ред. В. А. Белого. — Москва : Химия, 2009. — 310 с.

3. **Ларин, А. А.** Ремонт фрикционных дисков коробок перемены передач тракторов [Текст] / А. А. Ларин. — Минск, 2012. — 68 с.

4. Ремонт машин [Текст] / под ред. И. Е. Ульмана. — Москва : Колос, 1982. — 446 с.

УДК 630

Проведен анализ лесозаготовительного производства в Республике Беларусь. Представлены основные показатели работы предприятий. Дана оценка существующей системе осуществления лесозаготовительной деятельности, организации транспорта леса и потребления древесины в Республике Беларусь. Определены первостепенные задачи, решение которых позволит повысить эффективность транспорта леса.

Р. О. Короленя,
Белорусский государственный
технологический университет
(г. Минск)
korolenia-ro@mail.ru

ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

R. O. Korolenia,
Belarusian state technological university
(Minsk)

FORESTRY PRODUCTION IN BELARUS: STATE AND WAYS TO IMPROVE EFFICIENCY

The analysis of timber production in Belarus. The basic performance of enterprises. The evaluation of the existing system of the logging activities, organization of transport timber and wood consumption in the Republic of Belarus. Identified the primary tasks that will improve the efficiency of transport timber.

Согласно существующему законодательству, леса в Республике Беларусь переданы для ведения лесного хозяйства организациям, находящимся в подчинении Министерства лесного хозяйства, Министерства обороны, Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства образования, а также Управлению делами Президента Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси и местным исполнительным и распорядительным органам [1].

Заготовка древесины в республике осуществляется при рубках главного и промежуточного пользования — рубки ухода за лесом, выборочные санитарные рубки и рубки реконструкции. Проводятся также рубки обновления и формирования (переформирования) насаждений, санитарные рубки, уборка захламленности, расчистка лесных площадей для строительства трубопроводов, дорог, линий электропередачи и связи, других объектов. При этом, важнейшим этапом лесопользования (лесозаготовительного производства в частности) является транспортировка заготовленной древесины.

Организация транспорта леса во многом зависит от применяемых технологий лесозаготовительных работ. В лесах находящихся в ведении Министерства лесного хозяйства (Минлесхоза) заготавливается более 90 % всего объема древесины Республики Беларусь. При этом на долю собственных лесозаготовок структурных подразделений министерства приходится 63 % объема заготовки

древесины по республике, концерна «Беллесбумпром» — около 15 % и прочими лесопользователями — около 22 %. Таким образом, основными заготовителями древесины являются лесохозяйственные учреждения Минлесхоза, лесозаготовки в которых осуществляются по сортиментной технологии (более 95 %).

В 2012 г. в системе Министерства лесного хозяйства из всех видов рубок заготовлено 10,16 млн м^3 ликвидной древесины, в том числе по рубкам главного пользования — порядка 3 млн м^3, промежуточного — 4,9 млн м^3, из прочих — более 2,2 млн м^3. Расчетная лесосека в 2012 г. освоена на 88,1%. Отпуск хвойных пород составил 3,6 млн м^3 (105,7% к 2011 г.), твердолиственных — 129,7 тыс. м^3 (101,2%) и мягколиственных — 3,9 тыс. куб. м^3 (104,4 %). С помощью многооперационных комплексов заготовлено более 1,9 млн м^3 древесины (18,8 % от общего объема) [1].

За год лесхозами на внутреннем рынке реализовано 6,35 млн м^3 круглых лесоматериалов (98 % к 2011 г.), из них 45 % заняла деловая древесина, остальное — дрова.

В 2012 г. лесхозы увеличили в общем объеме экспорта долю переработанной лесопродукции и снизили долю круглых лесоматериалов. Из общего объема отгруженной на экспорт лесопродукции доля круглых лесоматериалов снизилась на 11 %, а доля пиломатериалов увеличилась на 4 %. Экспорт древесного топлива (пеллет, брикетов и топливной щепы) возрос на 6 %. На 1 % увеличились объемы экспортированной оцилиндрованной древесины [1].

В целом лесхозами отгружено на экспорт 1,9 млн м^3 лесоматериалов круглых (106 % к уровню 2011 г.) и 191,8 млн м^3 пилопродукции (126,2 %) [1].

В системе Минлесхоза функционирует 71 деревообрабатывающее производство. В цехах отрасли переработано 1,79 млн м^3 древесины — на 22,5 % больше, чем годом ранее. Выпущено 539,5 млн м^3 пилопродукции (111,8 % к 2011 г.) [1].

Техническое перевооружение отрасли является одной из важнейших задач. От его уровня зависит ритмичность и качество проводимых в лесу работ. За прошедший год лесхозы приобрели 71 харвестер, 54 форвардера, 61 сортиментовоз, 90 машин погрузочно-транспортных и прочую лесозаготовительную технику. Таким образом, на начало 2013 г. автопарк организаций Министерства лесного хозяйства насчитывает 139 харвестеров, 170 форвардеров, 450 сортиментовозов, более 1000 машин погрузочно-транспортных и другой техники [1].

В основном на вывозке и доставке древесины потребителям в Республике Беларусь используются специализированный автомобильный и тракторный подвижной состав, а также доставка древесины осуществляется по железной дороге. По автомобильным дорогам перевозится около 66 % древесины, по железным дорогам — около 34 %. Более 76 % объемов древесины перевозимой по автомобильным дорогом приходится на автомобильный специализированный подвижной состав и около 24 % — на тракторный. Наибольший удельный вес на вывозке древесины в учреждениях Министерства лесного хозяйства имеют автопоезда на базе тягачей Урал и МАЗ.

Заготовка различных видов сортиментов непосредственно на лесосеке позволяет осуществлять доставку круглых лесоматериалов непосредственно конечному потребителю («во двор потребителя»). Распределение объемов вывоз-

ки автомобильным транспортом структурных подразделений министерства в среднем составляет: вывозка в цеха лесхозов — 11 %, вывозка транспортом потребителя — 37 %, вывозка на прочие нижние склады — 2 %, вывозка на железнодорожные станции — 26 %, вывозка во двор потребителя — 12 %, остаток на конец года — 12 %.

Для вывозки заготовленной древесины в настоящее время применяются три транспортно-технологические схемы: прямая вывозка древесины, одно- и двухступенчатая вывозка. Необходимо отметить, что при доставке сортиментов применяются различные варианты организации маршрутов: «маятниковые», «веерные», «кольцевые», «сборные», «развозочные», «сборно-развозочные», «комбинированные». Организацию работы лесовозной техники при перевозках заготовленной древесины в системе Минлесхоза можно оценить следующими показателями: среднее расстояние вывозки — 44,6 км; средняя нагрузка на рейс — 20,3 $м^3$; средний коэффициент использования пробега — 0,48.

Эффективность процесса транспортировки древесины напрямую зависит от разветвленной сети дорог. Общая протяженность существующих дорог, проходящих по территории лесного фонда Министерства лесного хозяйства, составляет более 113 тыс. км, из которых 17399 км (15,7 %) — круглогодового действия. Основным показателем удовлетворения транспортных нужд предприятий лесного комплекса является густота дорожной сети. В настоящее время средняя густота дорожной сети составляет 0,256 км/100 га, что недостаточно для интенсивного ведения лесозаготовительных работ и эффективной транспортировки древесины.

Для нормальной работы лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятий этот показатель должен быть равен 0,43 га/100 га. Для достижения оптимальной густоты, ежегодно наращивается объем строительства лесных дорог. Так, в лесном фонде Минлесхоза в 2012 г. построено и введено в эксплуатацию 29 лесных дорог общей протяженностью 154,249 км.

Таким образом, предприятия лесной отрасли работают в достаточно сложных условиях: с одной стороны наблюдается ежегодный рост объемов заготовки и потребления древесины, с другой стороны, густота сети лесных дорог не является оптимальной, при этом общее количество лесовозной техники в целом увеличивается незначительно, так как ежегодно выбывают сортиментовозы на базе тягачей Урал. В сложившихся условиях важное значение для повышения эффективности лесозаготовительного производства имеет рациональное использование существующих путей транспорта и оптимальная организация перевозок. Для этого, первоначально необходимо осуществить переход на работу всей лесотранспортной техники с использованием современных систем мониторинга. Помимо этого, для увязки производственно-экономических интересов как заготовителей, так и потребителей необходимо разработать и внедрить систему поддержки управленческих решений на транспорте леса, основанную на логистических принципах управления производственными процессами с учетом природно-производственных условий конкретных производств. Также, в связи с разветвленной структурой потребителей, очевидно, необходимо использовать при работе техники на вывозке новые методы управления и организации грузопотоков, основанные на учете приоритетов удовлетворения потребностей

потребителей [2]. В существующих условиях именно за счет оптимальной организации процесса перевозок заготовленной древесины, на наш взгляд, представляется возможным значительным образом обеспечить оптимальное и ритмичное лесозаготовительное производство и обеспечить его эффективность.

Библиографический список

1. **Новицкая, Р.** Итоги года / Р. Новицкая // Белорусская лесная газета. — 2013. — 31 января, №5. — С. 2.

2. **Насковец, М. Т.** Организация вывозки древесного сырья с использованием функции срочности перевозки древесины / М. Т. Насковец, Р. О. Короленя // Труды БГТУ. Сер. II. Лесная и деревообраб. пром-сть. — 2009. — Вып. XVII. — С. 71—75.

УДК 630

В статье сообщается об основных проблемах лесотранспортных процессов, а так же поднимается проблема влияния климатических факторов на работу различных видов транспорта леса, и зависимости устойчивой работы лесоперерабатывающих предприятий от сезонности лесозаготовок и постоянного наличия запаса сырья.

М. В. Коточигов,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г Санкт-Петербург)
mihailkotochigov@mail.ru

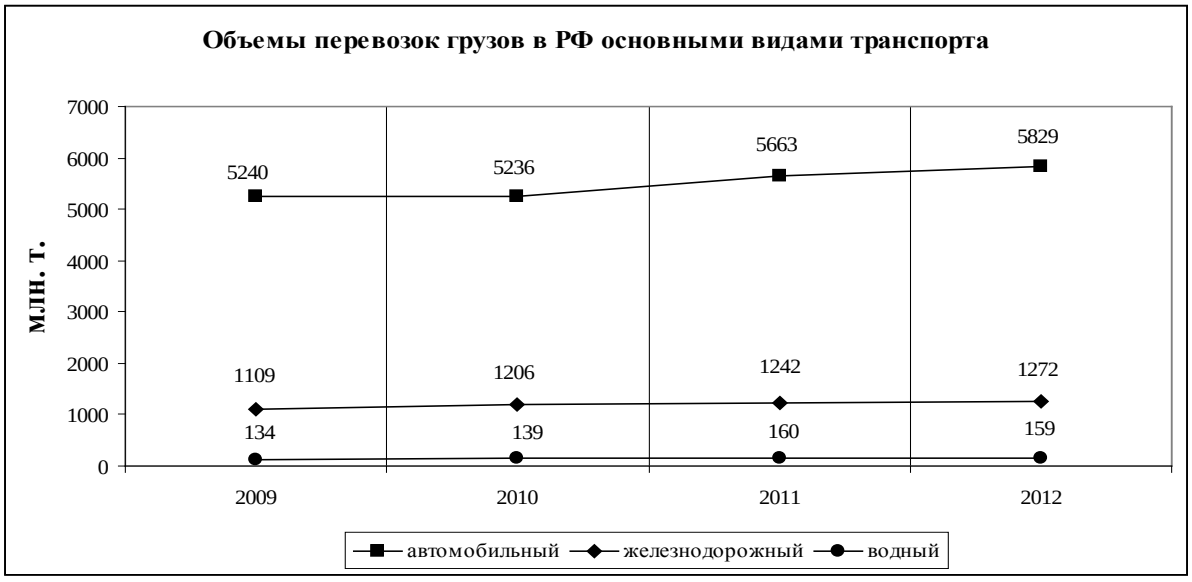
КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТРАНСПОРТ ЛЕСА

M. V. Kotochigov,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

CLIMATIC FACTORS AND THEIR INFLUENCE ON THE TRANSPORT TIMBER

The article informs about the main problems timber transportation processes, raises the problem of influence of climatic factors on the operation of various types of transport forests, and the dependence of sustainable operation of woodworking enterprises of the season of harvesting and the continued availability of raw materials inventory.

В современном мире транспорт обеспечивает работу промышленных предприятий и как следствие, и всей экономики страны. Он решает задачи доставки сырьевых и трудовых ресурсов и реализации готовой продукции. По данным Росстата, после мирового экономического кризиса в 2008 г., объемы перевозок в России ежегодно увеличиваются [1].



Объемы перевозок грузов в РФ основными видами транспорта за 2009—2012 гг.

Лесная промышленность не является исключением и так же зависима от работы транспорта. В технологическом цикле лесопромышленного производства, транспорт леса способствует непрерывной работе лесозаготовительных и лесоперерабатывающих предприятий.

Понятие «транспорт», включает в себя совокупность средств для перевозки леса, путей сообщения, погрузочно-разгрузочных механизмов, складов, сооружений и управляющих систем, обеспечивающих их совместную работу [2].

Основными этапами транспорта леса и лесной продукции являются: доставка заготовленной в лесу древесины до мест перегрузки (перевалочных баз, или напрямую потребителю); отправка круглого леса автомобильным, железнодорожным или водным транспортом потребителю; сбыт готовой продукции.

Не смотря на значительные объемы перевозок лесоматериалов, остается множество проблем в данной части лесопромышленного комплекса. К таким проблемам можно отнести:

1) недостаточное развитие транспортной инфраструктуры в России (низкое качество покрытия дорог общего пользования, недостаточное развитие сети лесных дорог, отсутствие достаточного количества перевалочных баз, портов для загрузки леса и пр.);

2) высокая стоимость железнодорожных перевозок, и низкая скорость доставки лесных грузов данным видом транспорта;

3) высокая стоимость горюче-смазочных материалов;

4) зависимость устойчивости работы транспорта от внешних факторов.

Проблемы, связанные с развитием транспортной инфраструктуры и высокой стоимости перевозок лесных грузов могут быть решены уже известными механизмами, в том числе и за счет государственного регулирования.

К внешним факторам, влияющим на работу лесовозного транспорта, можно отнести:

1) таксационные характеристики региона заготовки;

2) географические условия местности (рельеф, гидрология, почвенно-грунтовые условия и др.);

3) климатические параметры региона.

Широкий интерес в изучении факторов, влияющих на транспорт леса, представляют именно климатические параметры региона. Связано это, в первую очередь с тем что, возможен лишь учет этих параметров при работе [3].

Транспорт в целом, является наиболее зависимым от погодных условий по сравнению с другими отраслями экономики. Климатические факторы оказывают влияние на все виды транспорта.

Для использования информации о погоде при организации транспортных процессов необходимо учитывать значительный объем этих данных. Так маршруты движения, особенно железнодорожного и водного транспорта, имеют большую протяженность, а, следовательно, необходимы данные об условиях погоды на всем пути следования. От качества и оперативности получения метеоданных, зависят сроки выполнения производственных планов лесозаготовок, создания необходимых запасов сырья, и реализации готовой продукции.

Погодные условия имеют различное влияние на каждый вид транспорта. Например, на железнодорожный транспорт наибольшее влияние оказывает

температурный режим. В зимнее время, последствиями изменения температуры могут стать обледенение рельс, ЛЭП и подвижного состава. В летний период возможно деформация железнодорожного пути, за счет расширения рельс под действием высоких температур. Несмотря на это, железнодорожный транспорт менее зависим от условий погоды, чем автомобильный.

Климатические факторы оказывают влияние на работу автомобильного транспорта, при этом могут воздействовать на транспортное средство, ездовую поверхность, а так же ее восприятие водителем [4].

Высота волны, расстояние видимость, наличие льдов, сроки навигации, все это зависит именно от погодных условий и оказывает значительное влияние на работу водного транспорта.

В лесопромышленном комплексе работа перерабатывающих предприятий целиком и полностью зависит от наличия сырья. Как уже говорилось выше, именно эту задачу решает транспорт леса, но при этом, он работает исходя из условия сезонности лесозаготовок, которая обусловлена именно климатическими и географическими условиями местности.

В настоящее время наибольший объем лесозаготовок приходиться на зимний период, что объясняется возможностью строительства более дешевых зимних лесовозных дорог. Для Северо-Западного региона это объясняется так же и тем, что значительная площадь лесных насаждений находится в неблагоприятных для строительства лесных дорог грунтово-гидрологических условиях.

Наиболее сложным является период весенней и осенней распутицы. В это время значительно сокращаются объемы заготовки и вывозки древесины. Весенняя распутица обусловлена повышение температуры воздуха и почвы, что приводит к прекращению вывозки древесины зимними дорогами по причине их разрушение, в тоже время, происходит и насыщение грунтов водой, что значительно сокращает их несущую способность, а как следствие, становиться невозможным как вывозка по грунтовым лесным дорогам, так и заготовка леса.

Перенасыщение грунтов водой в дождливый осенний период так же приводит к сокращению объемов заготовки и вывозки леса, при этом длительность распутицы не имеет конкретных сроков и зависит, главным образом от конкретных погодных условий.

Следствием сезонности лесозаготовок является необходимость создание запасов сырья, что приводит к увеличению себестоимости продукции. Объемы древесины на складах целлюлозно-бумажных предприятий достигает сотен тысяч кубических метров древесины. К сожалению, возможность организации подобных запасов есть не у всех предприятий. Так, в ноябре 2013 г., в связи с сокращением объемов поставки и отсутствия необходимого запаса сырья ОАО «Кондопога» (республика Карелия) остановила работу сразу двух бумагоделательных машин. Следствием таких вынужденных производственных решений, является не только сокращение прибыли предприятия, но и увеличения социальной напряженности в городах.

Необходимо отметить, что при длительном хранении происходит снижение качества древесины. На практике же, для лесозаготовителей это может привезти к понижению сорта древесины вплоть до перевода в дровяную и, как следствие, к значительному снижению цены реализации. Так же использование

древесины длительного хранения в производстве, снижает качество готовой продукции.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что проблема сезонности лесозаготовок является актуальной не только для лесозаготовительных, но в большей мере, для лесоперерабатывающих предприятий. Решить данную проблему возможно в первую очередь за счет увеличения объемов строительства лесовозных дорог круглогодового использования, при этом необходимо максимально учитывать и использовать климатические условия регионов.

Учет климатических факторов необходимо проводить в части проектирования лесных дорог и их размещения, а также при управлении лесотранспортными процессами.

Библиографический список

1. Россия 2013 [Текст] : стат. справочник / Р76 Росстат. — Москва, 2013. — 62 с.

2. Транспорт леса [Текст]. В 2 т. Т. 1. Сухопутный транспорт : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Э. О. Салминен, Г. Ф. Грехов, Н. А. Тюрин [и др.] ; под ред. Э. О. Салминена. — Москва : Академия, 2009. — 368 с.

3. **Коваленко, Т. В.** К вопросу об учете влияния климатических факторов на скорость движения магистральных лесовозных автопоездов [Текст] / Т. В. Коваленко, М. В. Коточигов // Леса России в XXI веке : материалы науч.-техн. интернет-конф. СПБГЛТУ. — Санкт-Петербург, 2012. — С. 164.

4. **Коваленко, Т. В.** Рациональная организация лесных грузопотоков: календарное освоение лесосечного фонда лесозаготовительного предприятия [Текст] : монография / Т. В. Коваленко ; СПБГЛТУ. — Санкт-Петербург : Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing GmbN&Co. KG, 2012. — 142 с.

УДК 630

Одним из основных путей повышения эффективности лесосечных машин является обеспечение наибольшей приспособленности тракторов к конкретным условиям эксплуатации. Основными факторами, влияющими на производительность операций в конкретных природно-производственных условиях, являются проходимость трактора и работоспособность трелевочных волоков. В статье приведены методика и результаты экспериментального определения коэффициента фильтрации лесной почвы. На основании полученных результатов возможно прогнозировать несущую способность почвы и планировать календарный график освоения лесосеки.

В. Ю. Лисов,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
lisov-vladimir@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

V. Yu. Lisov,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

DETERMINATION COEFFICIENT FILTRATION OF FOREST SOIL

One of the ways to improve the efficiency of harvesting machines is to provide the greatest adaptability to the specific conditions of tractor operation. The main factors affecting the performance of the operations in specific natural production conditions are cross-tractor and skid trails efficiency. The paper presents the methodology and results of the experimental determination of the filtration coefficient of forest soil. Based on these results is possible to predict the bearing capacity of the soil and planned development schedule cut.

Целью исследования является определение коэффициента фильтрации лесной почвы в зависимости от ее плотности.

Основной характеристикой почвогрунтов, определяющей их проходимость машинами, является несущая способность почвогрунта. Предел несущей способности почвогрунта определяет допустимую величину удельного давления на почвогрунт, при котором пластичные деформации почвогрунта сменяются его разрушением. В этих условиях разрушенный почвогрунт не обеспечивает необходимую силу тяги из-за недостаточного сцепления движителя машины с почвогрунтом. Происходит буксование колес или гусеницы, вследствие чего машина постепенно зарывается в почвогрунт до днища [1].

Основными параметрами физических свойств почвогрунтов, подверженных необратимым деформациям под воздействием лесных машин, являются плотность и пористость, от которых зависит степень аэрации и водопроницаемости почв [2].

В качестве основного показателя, определяющего условия впитывания воды в почву, в работах [3, 4] принята плотность почвы, которая косвенно характеризует водно-физические показатели, такие как, пористость и полную влаго-

емкость. Этот показатель расценивается Г. М. Анисимовым и А. В. Побединским как непосредственно действующий и решающий экологический фактор.

Под воздействием ходовых частей лесозаготовительных и лесотранспортных тракторов на лесные почвы происходит изменение последних. Основное воздействие на почву наблюдается в процессе тракторной трелевки древесины методом волочения. Положение усугубляется многократностью прохода по одному следу. В результате изменяется микрорельеф лесосеки и растительные свойства почв.

Негативное влияние тракторной трелевки заключается в нарушении гидрологического режима лесосеки. При избыточном увлажнении это приводит к заболачиванию вырубок и последующему необратимому снижению продуктивности площадей, особенно после разработки лесосек комплектом многооперационных машин [5, 6]. Наиболее интенсивное уплотнение почвы наблюдается в колее волока при увеличении количества рейсов трактора, что приводит к снижению водопроницаемости почвы.

Коэффициент фильтрации ($K_ф$) — это способность почвы проводить насыщенный поток влаги под действием градиента гидравлического давления.

Исследования по определению коэффициента фильтрации лесной почвы проводились в октябре — ноябре 2012 г. в лабораторных условиях. Для лабораторных испытаний были взяты 6 образцов почвы с лесосеки, находящейся в квартале № 95 Морозовского лесничества во Всеволожском районе Ленинградской области. С каждым образцом проводилось четыре опыта.

Проведя зерновой анализ образцов почвы, было установлено: почва армирована корневой системой растений; доля крупных корней (диаметром от 2 до 5 мм) составляет 14 %; доля мелких корней (диаметром до 2 мм) составляет 30 %; остальную массу составляет дерново-подзолистая почва.

Образцы почвы помещались в сушильный шкаф, где высушивались до постоянной массы при температуре 105 °С.

Для определения коэффициента фильтрации почвы использовались следующие приборы и оборудование: прибор СоюзДорНИИ (рис. 1), секундомер, термометр, линейка, технические весы, стакан, поддон [7].

Водопроницаемость почв в сильной степени зависит от температуры воды, так как с ее изменением изменяется вязкость воды, с чем связана и подвижность [8]. Принято водопроницаемость приводить к одной температуре, а в величину коэффициента фильтрации вносят поправку на температуру, приводя ее к 10 °С по формуле Хазена:

$$K_ф = \frac{\frac{L}{t_{фильтр}} \cdot \varphi\left(\frac{S}{h_0}\right) \cdot 864}{\tau}, \text{ м/сут,}$$

где L — высота образца почвы в цилиндре, см; $t_{фильтр}$ — время понижения уровня воды в пьезометре, с; S — падение уровня воды в пьезометре, мм; h_0 — первоначальный напор воды в приборе; 864 — коэффициент перевода (см/с в м/сут); τ — температурная поправка, $\tau = 0,7 + 0,03 \cdot T$, где T — температура воды, °С.

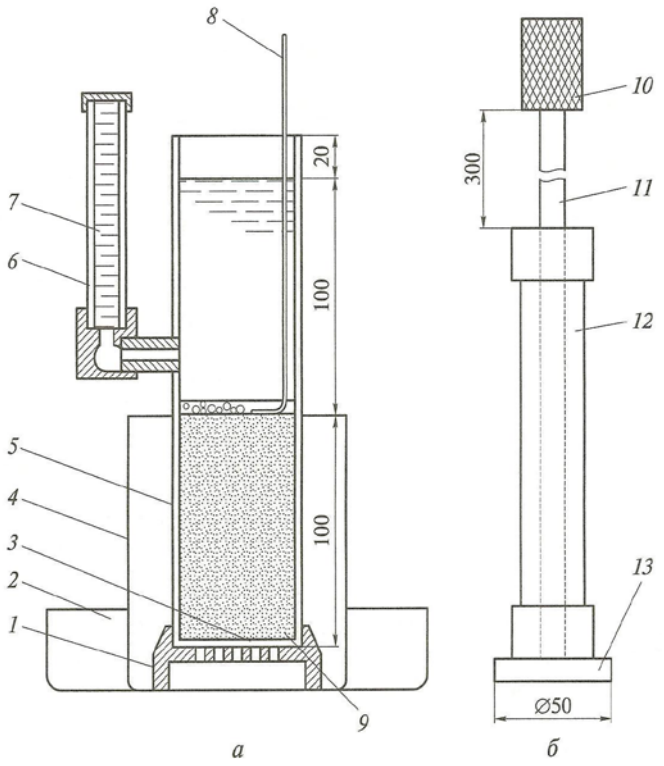


Рис. 1. Прибор для определения коэффициента фильтрации:
а — фильтрационная трубка; б — трамбовка; 1 — подставка; 2 — поддон; 3 — сетка; 4 — стакан; 5 — цилиндр; 6 — пьезометр; 7 — шкала; 8 — линейка; 9 — образец почвы; 10 — ручка; 11 — штанга; 12 —гиря; 13 — наковальня

Подготовка к испытанию:

• почву и воду, предназначенные для определения коэффициента фильтрации выдерживаются в лаборатории до выравнивания их температуры с температурой воздуха.

• высушиваем почву до влажности равной нулю ($W_{почвы} = 0$) и просеиваем на сите с отверстиями 5 мм.

• засыпаем сухую почву в цилиндр, и уплотняет ее трамбовкой до риски, расположенной на высоте $L = 100$ мм.

• определяем массу почвы ($m_{почвы}$) и плотность почвы (ρ) в цилиндре.

• на поверхность почвы укладываю слой гравия (фракции 2—5 мм) толщиной 5—10 мм для предотвращения почвы от размыва.

• цилиндр с почвой помещаем в стакан, который наполняем водой до верха, а затем переставляем стакан с цилиндром в поддон, при этом происходит капиллярное насыщение образца почвы водой. Замеряем температуру (T) воды в стакане.

Наливаем воду в цилиндр до верхней риски, расположенной на высоте 200 мм и записываем время, за которое понизится уровень воды в пьезометре от 0 до 50 мм. Испытания повторяем четыре раза, после чего рассчитываем среднеарифметическое значение $\bar{t}_{фильтр}$.

Для уменьшения времени испытания возможно увеличение напора в два раза. В этом случае градиент напора $I = 2$. Для этого цилиндр извлекаем из стакана и ставим непосредственно в поддон.

Первоначальный напор воды в приборе (h_0) то есть разность уровней воды в трубке и стакане определяется как: при градиенте I=1: h_0 = 200 – 100 = 100 мм; при градиенте I = 2: h_0 = 200 – 0 = 200 мм.

Зависимость величины падения уровня воды от первоначального напора $\varphi(S/h_0)$ принимается из табл. 1.

Таблица 1. Зависимость величины падения уровня воды от первоначального напора

S/h_0	$\varphi(S/h_0)$	S/h_0	$\varphi(S/h_0)$	S/h_0	$\varphi(S/h_0)$	S/h_0	$\varphi(S/h_0)$
0,01	0,010	0,25	0,288	0,50	0,693	0,75	1,386
0,05	0,051	0,30	0,357	0,55	0,799	0,80	1,609
0,10	0,105	0,35	0,431	0,60	0,916	0,85	1,897
0,15	0,163	0,40	0,510	0,65	1,050	0,90	2,303
0,20	0,223	0,45	0,598	0,70	1,204	0,95	2,996

Характерные результаты эксперимента приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты эксперимента

Величина	**Значение величины**					
	№ образца почвы					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
$W_{почвы}$, %	0	0	0	0	0	0
$m_{почвы}$, г	154	160	166	168	178	186
L, см	10	10	10	10	10	10
ρ, г/см^3	0,77	0,80	0,83	0,84	0,89	0,93
h_0, см	10	10	20	20	20	20
S, см	5	5	5	5	5	5
T, °С	17	17	17	20	20	17
τ	1,21	1,21	1,21	1,3	1,3	1,21
S/h_0	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
$\varphi(S/h_0)$	0,693	0,693	0,288	0,288	0,288	0,288
Переводной коэффициент	864	864	864	864	864	864
$t_{фильтр}$, с	587	1609	1770	2200	13540	17025
	590	1617	1786	2215	13610	17102
	608	1623	1815	2225	13650	17121
	615	1631	1829	2240	13680	17152
$\bar{t}_{фильтр}$, с	600	1620	1800	2220	13620	17100
$K_ф$, м/сут	8,2	3	1,1	0,86	0,14	0,12

Зависимость коэффициента фильтрации лесной почвы от ее плотности изображаю в виде графика, представленного на рис. 2.

Для определения вида аппроксимирующего выражения и величины достоверности аппроксимации (R^2) использовалась программа Excel. Как видно из графика полученные экспериментальные данные описываются степенной функцией вида: $K_ф = 0{,}0142 \cdot \rho^{-23{,}784}$, а величина достоверности аппроксимации для данного выражения составила $R^2 = 0{,}9689$, что свидетельствует о хорошей сходимости степенной модели с полученными экспериментальными данными.

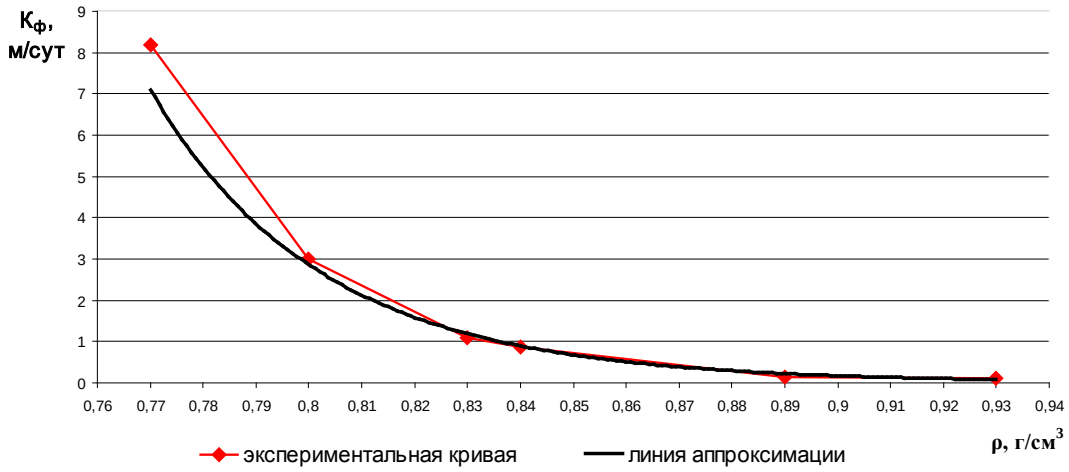


Рис. 2. Экспериментальный и аппроксимирующий график зависимости коэффициента фильтрации ($K_ф$) лесной почвы от ее плотности (ρ)

На основании полученных экспериментальных данных были сделаны следующие выводы:

1. Водопроницаемость почв в сильной степени зависит от температуры воды, так как с ее изменением изменяется вязкость воды, с чем связана и подвижность.

2. Передвижение воды в почвах и грунтах сверху вниз обусловлено разностью напоров. Вода увеличивает скорость движения с увеличением разности напоров и уменьшением длины фильтрационного пути.

3. Коэффициент фильтрации является характерной для данного почвенного объекта величиной.

4. С увеличением плотности почвы ее водопроницаемость уменьшается в десятки и сотни раз.

5. Полученные экспериментальные данные описываются степенной функцией. Величина достоверности аппроксимации близка к единице, что свидетельствует о хорошей сходимости степенной модели с полученными во время проведения экспериментальных исследований данными.

Практическая значимость работы состоит в том, что на основании ее результатов можно прогнозировать несущую способность почвогрунтов и планировать календарный график освоения лесосеки.

Библиографический список

1. **Анисимов, Г. М.** Экологическая эффективность трелевочных тракторов [Текст] / Г. М. Анисимов, И. В. Григорьев, А. И. Жукова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2006. — 352 с.

2. **Виногоров, Г. К.** Лесосечные работы [Текст] / Г. К. Виногоров. — Москва : Лесн. пром-сть, 1981. — 272 с.

3. **Анисимов, Г. М.** Об управлении экологической совместимостью системы «движитель трелевочного трактора — лесная почва» [Текст] / Г. М. Анисимов // Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал. — 1997. — № 3. — С. 27—31.

4. **Побединский, А. В.** Влияние механизированных заготовок на лесную среду и возобновление леса [Текст] / А. В. Побединский // Лесное хозяйство. — 1982. — № 11.

5. **Обыденников, В. И.** Лесоводственно-экологическая оценка агрегатной техники при сплошных рубках [Текст] / В. И. Обыденников // Лесной журнал. — 1989. — № 6.

6. **Сергеев, С. Н.** Исследование процесса трелевки леса гусеничными тракторами [Текст] : дис. … канд. тех. наук / С. Н. Сергеев. — Ленинград, 1981. — 231 с.

7. ГОСТ 25584-90. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.

8. **Тюрин, Н. А.** Дорожно-строительные материалы и машины [Текст] : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Н. А. Тюрин, Г. А. Бессараб, В. Н. Язов. — Москва : Академия, 2009. — 304 с.

УДК 630

В статье рассмотрены варианты трассирования лесовозных дорог, их сравнение и описаны вопросы определения полосы варьирования конкурирующих вариантов трассы лесовозных автомобильных дорог.

П. А. Лыкосов, **С. А. Краснов**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОСЫ ВАРЬИРОВАНИЯ ТРАССЫ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

P. A. Lykosov, **S. A. Krasnov**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

DETERMINING VARIETY AREA OF LOGGING ROADS

The article considers variants of tracing logging roads, their comparison, and describes variety area of competing route options in planning of logging roads.

При разработке проектов организации строительства использование принципа оптимизации элементов дороги, например, при трассировании дорог, проектировании плана, профиля, земляного полотна, искусственных сооружений обеспечивает уменьшение полосы отвода.

Трассирование — проложение трассы автомобильной дороги в соответствии с оптимальными эксплуатационными, строительно-технологическими, экономическими и эстетическими требованиями с учетом топографических, геологических, гидрологических и климатических условий

Современный процесс производства изыскательских и проектных работ должен ориентироваться:

– на получение топографической и другой изыскательской информации в пределах широкой полосы варьирования трассы (до 1/3 длины трассы) на ранних стадиях проектирования, когда рассматриваются принципиальные, конкурирующие направления будущей дороги;

– широкое применение современных автоматизированных методов получения полевых и других данных по району изысканий;

– выполнение работ в едином информационном пространстве, обеспечивающем возможности обмена данными, преемственности проведения последующих работ;

Трасса является основной образующей линией дороги, предопределяющей во многом ее потребительские качества: эксплуатационно-технические, транспортно- эксплуатационные и эстетические. Основные параметры дороги, в значительной степени определяющие объемы аэроизысканий и наземных изысканий, объемы проектных работ по поиску наилучшего положения трассы заложены именно в нормированных параметрах трассы и реализовываются посред-

ством трассирования в обоснованной полосе варьирования. Назначение излишне широкой полосы варьирования приводит к неоправданному увеличению объемов проектно-изыскательских работ и осложняет поиск наилучшего проектного решения. При занижении ширины полосы варьирования возникает опасность, что наилучший вариант трассы может оказаться вне пределов зоны, освещенной материалами изысканий.

В связи с этим обоснованию размеров полосы варьирования трассы должно уделяться исключительное внимание. Выбранная полоса варьирования должна охватывать все участки местности, где могут пройти трассы конкурирующих вариантов.

Ширину полосы варьирования трассы устанавливают по топографическим картам (обычно масштабов 1:25 000—1:10 000), материалам аэрофотосъемок прошлых лет и результатам воздушных обследований с учетом топографических, ситуационных, инженерно-геологических, гидрогеологических, почвенно-грунтовых, гидрологических и других условий. При проектировании лесовозных автомобильных дорог наибольшие сложности представляют топографические материалы низкого качества, зачастую устаревшие. Это связано с тем, что данный тип дорог проходит вдали от действующих объектов инфраструктуры. Также следует отметить, что в условиях Северо-Западных регионов в силу сложных грунтово-гидрологических условий, кратчайшие направления трасс могут быть сложны в строительстве и не оправданы с экономической точки зрения.

При трассировании автомобильной дороги учитывают следующее:

– требования технических нормативов;

– варианты автомобильной дороги трассируют по возможности по кратчайшим направлениям;

– природные условия района изысканий автомобильной дороги (топографические, геологические, гидрогеологические, почвенно-грунтовые, гидрометеорологические);

– ситуационные условия района изысканий;

– варианты мест пересечения крупных водотоков;

– условия трассирования в районе населенных пунктов с целью наилучшего обслуживания местных транспортных связей и транзитного движения;

– требования ландшафтного проектирования автомобильных дорог;

– требования по обеспечению удобства и безопасности движения;

– экологические требования.

Традиционный метод проектирования плана трассы, получивший название «полигональное трассирование», заключается в том, что сначала трасса в плане прокладывается как ломаная линия, в углы поворота которой затем вписывают только круговые кривые или круговые кривые в сочетании с переходными. Отрезки прямых представляют собой касательные к кривым, поэтому можно говорить о ломаной как о тангенциальном ходе (полигоне).

Основными недостатками «тангенциального трассирования» являются невозможность во многих случаях обеспечить качественное вписывание дороги в окружающий ландшафт, а также ломаный тангенциальный ход, укладываемый сообразно рельефу и ситуации, во многом определяющий положение самой трассы автомобильной дороги в плане и, в частности, криволинейных ее участ-

ков. Особенно часто этот недостаток проявляется при отсутствии надежного топографического материала, когда трассу дороги прокладывают непосредственно на местности.

При автоматизированном проектировании дорог в основном применяется другой принцип, получивший название принципа «гибкой линейки», который предусматривает проложение трассы дороги в плане сразу как плавной линии. Она может состоять из сочетания элементов 3 типов: прямых, круговых кривых и переходных кривых (клотоид и отрезков клотоид).

Применение методов клотоидного и сплайн-проектирования позволяет оптимально вписывать дорогу в рельеф местности. Современные компьютерные программы позволяют вести укладку трассы, подбор и сопряжение элементов интерактивно (непосредственно на компьютере), что значительно уменьшает трудоемкость расчетно-графических работ при повышении их точности.

Таким образом, при трассировании лесовозных автодорог рекомендуется применять современные методы сплайн-проектирования. Однако они требуют высококачественных топографических материалов, таких как цифровые карты местности и спутниковые снимки, современного программного обеспечения, а также своевременных изысканий грунтов и гидрологии в зоне строительства дороги.

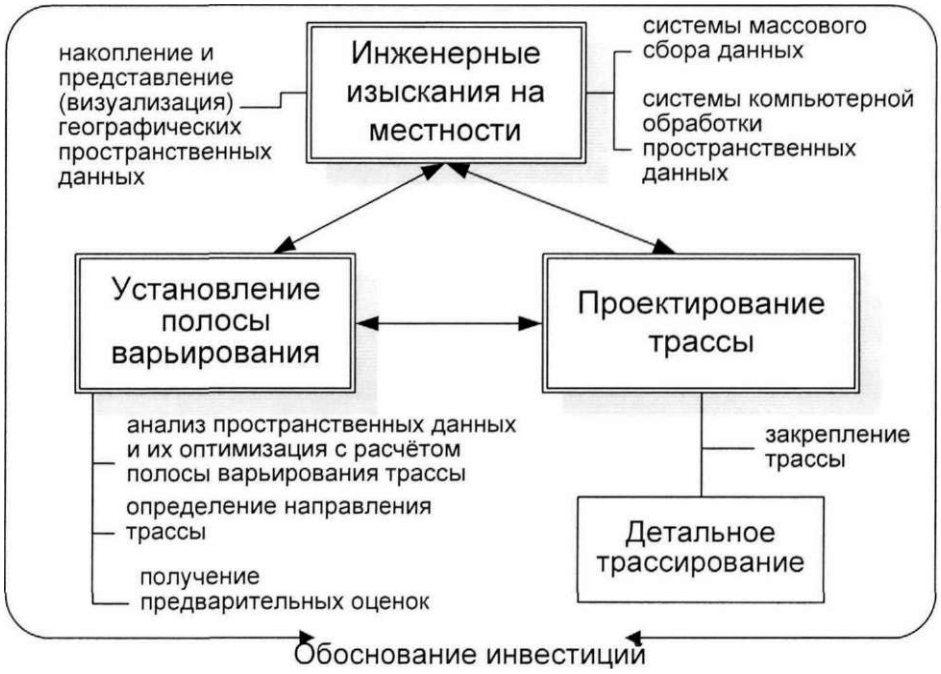


Схема комплексного проектирования трассы с учетом оптимальной полосы варьирования

Библиографический список

1. Справочная энциклопедия дорожника [Текст]. Т. V : Проектирование автомобильных дорог. — Москва, 2007.

2. Транспорт леса [Текст]. В 2 т. Т. 1. Сухопутный транспорт : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Э. О. Салминен, Г. Ф. Грехов, Н. А. Тюрин [и др.] ; под ред. Э. О. Салминен. — Москва : Академия, 2009. — 368 с.

3. **Котов, А. А.** Автоматизация обработки и анализа интегрированных данных при изысканиях инженерных сооружений с распределенной структурой с применением геоинформационных технологий [Текст] / А. А. Котов. — Москва : МАДИ, 2006.

УДК 630

В статье анализируется зависимость модулей деформации и упругости переувлажненных почвогрунтов от нагрузки. Результаты исследования показывают, что модуль деформации является более стабильной характеристикой деформативных свойств почвогрунтов, чем модуль упругости.

М. В. Мальчиков,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
mike_mishan@bk.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МОДУЛЕЙ ДЕФОРМАЦИИ И УПРУГОСТИ ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ

M. V. Malchikov,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THE RESULTS OF LABORATORY RESEARCHES OF MODULES OF DEFORMATION AND ELASTICITY OF THE REMOISTENED SOIL

In article dependence of modules of deformation and elasticity of the rehumidified soil on pressure is analyzed. Results of research show that the module of deformation is stabler characteristic of deformativny properties of the soil, than the elasticity module.

Известно, что уплотнение почвы выжимает из пор воздух, более плотно «упаковывает» твердые минеральные частицы и затрудняет просачивание воды. Это мешает развитию корневой системы растений, что ведет к сокращению урожая сельхозкультур и замедлению темпа прироста лесов, однако уплотнение почвы приводит к увеличению несущей способности и водоустойчивости почвы, что имеет положительное значение для строительства (в том числе лесовозных дорог). Причины уплотнения почвы могут быть естественными (проливные дожди, корни растений, дорожки протоптанные людьми или звериные тропы) или искусственными (механические операции).

При воздействии на почву внешних нагрузок проявляются деформативные и прочностные свойства, характеризующиеся численными показателями: модулем деформации и модулем упругости.

Численные показатели механических свойств почвы используются для исследования математических моделей некоторые из которых в настоящее время способны не только оценивать уплотнение почвы в местах движения транспорта, но также и выявлять нежелательные отрицательные эффекты уплотнения в боковых полосах трасс движения [1—3].

Объектами исследования являлись переувлажненные образцы лесных почвогрунтов Северо-Западного Федерального округа, взятые 23.09.13. Размеры пробы одного брикета 6,5×4,0×15,0 см.

Таблица 1. Характеристики объектов исследования

Образец №	Масса, г	Объем, см^3
1	377.96	390
2	377.20	390
3	359.78	390
4	358.61	390

Цель данной работы состояла в построении зависимостей модуля упругости и модуля деформации переувлажненных образцов почвогрунтов от нагрузки и оценка полученных зависимостей.

Лабораторные исследования модулей деформации и упругости производились в лаборатории кафедры СТЛ СПбГЛТУ по ГОСТ 12248-96.При этом использовался рычажный пресс (рис. 1). Модули деформации и упругости определяют путем погружения штампа определенного диаметра в специально подготовленный образец с одновременным замером величины осадки штампа при данной удельной нагрузке и после ее снятия [4].

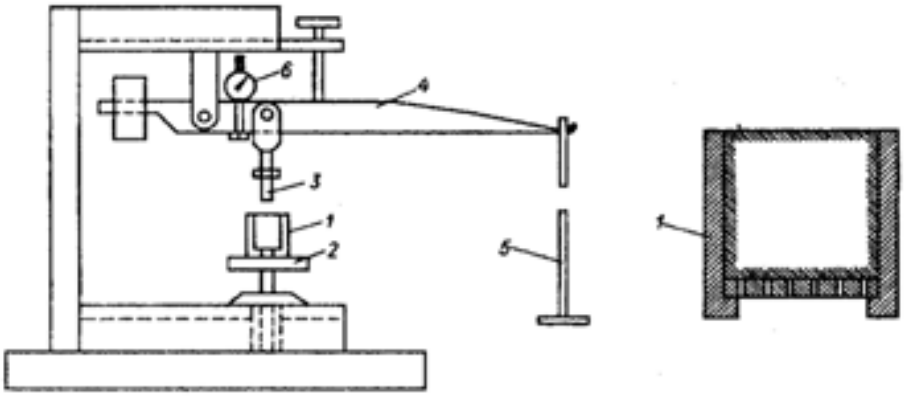


Рис. 1. Схема настольного рычажного пресса
для определения модулей деформации и упругости:
1 — цилиндрическая форма с образцом грунта; 2 — столик;
3 — штамп; 4 — рычаг; 5 — подвеска; 6 — индикатор

Модуль деформации представляет собой показатель жесткости почвогрунта и выражается сопротивлением почвогрунта деформированию под действием внешней нагрузки. При этом модуль деформации (Н/см^2) определяют по формуле

$$E_0 = \frac{\pi}{4} * \frac{p * D}{l},$$

где p — удельная нагрузка на штамп, Н/см^2; D — диаметр штампа, см; l — абсолютная осадка штампа, см; $\pi/4$ — поправочный коэффициент, учитывающий использование при испытании жесткого штампа.

Модуль упругости характеризует прочностные и деформативные свойства почвогрунтов, работающих в условиях упругих деформаций. Модуль упругости (Н/см^2) определяют по формуле:

$$E_y = \frac{\pi}{4} * \frac{p * D * (1 - \mu^2)}{l_y},$$

где p — удельная нагрузка на штамп, Н/см^2; D — диаметр штампа, см; l_y — абсолютная осадка штампа, см; μ — коэффициент Пуассона; π/4 — поправочный коэффициент, учитывающий использование при испытании жесткого штампа.

Проанализируем полученные результаты исследования. Из рисунка 2 видно, что модуль деформации с увеличением нагрузки сначала увеличивается до максимального значения (52 кН/см^2), а затем резко уменьшается.

Из рисунка 3 видно, что модуль упругости с увеличением нагрузки уменьшается в пределах от 259 до 121 кН/см^2, что составляет 47 % от начального значения. По результатам исследования модуль деформации является более стабильной характеристикой деформативных свойств почвогрунтов, чем модуль упругости. Он сравнительно мало зависит от степени первоначального уплотнения грунта и практически слабо меняется с изменением величины действующей нагрузки.

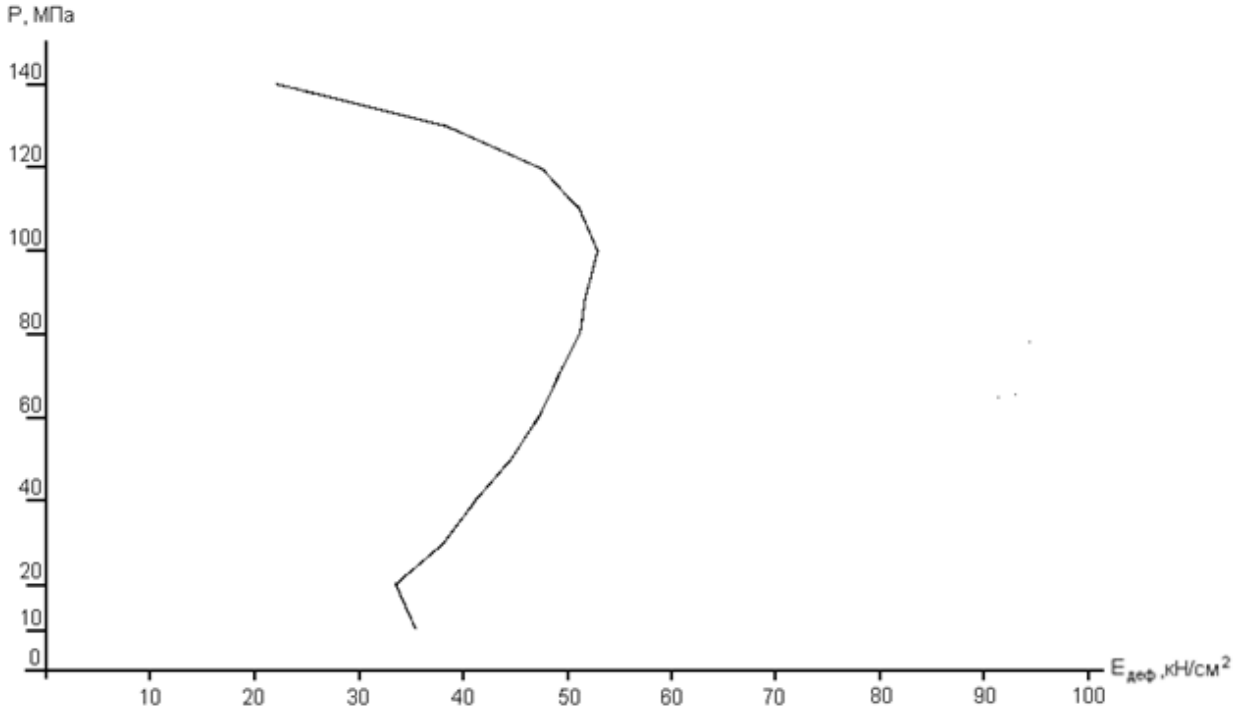


Рис. 2. График зависимости модуля деформации ($E_{деф}$) от нагрузки (P)

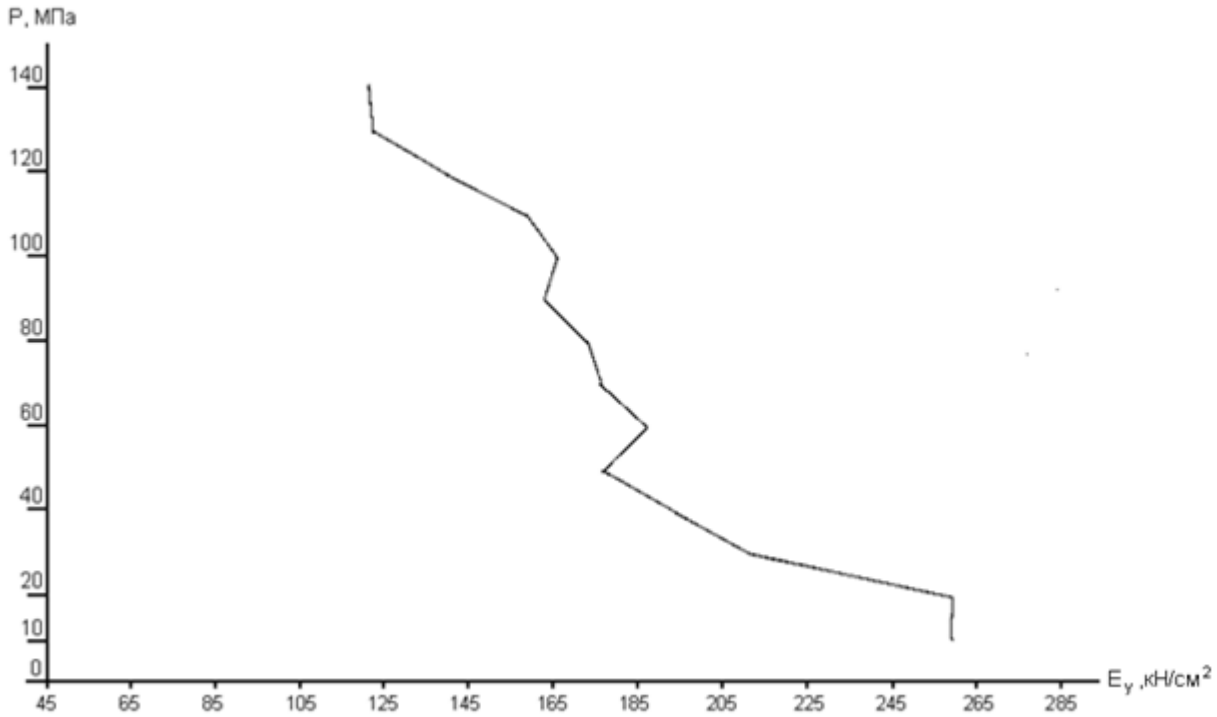


Рис. 3. График зависимости модуля упругости ($E_у$) от нагрузки (P)

Библиографический список

1. **Григорьев, И. В.** Снижение отрицательного воздействия на почву колесных трелевочных тракторов обоснованием режимов их движения и технологического оборудования [Текст] / И. В. Григорьев. — Санкт-Петербург : Изд-во ЛТА, 2006. — 236 с.

2. **Шапиро, В. Я.** Модель процесса циклического уплотнения грунта в полосах, прилегающих к трелевочному волоку [Текст] / В. Я. Шапиро И. В. Григорьев, С. Е. Рудов, А. И. Жукова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. — 2010. — № 2. — С. 8—14.

3. **Григорьев, И. В.** Математическая модель уплотняющего воздействия динамики поворота лесозаготовительной машины на боковые полосы трелевочного волока [Текст] / И. В. Григорьев, А. Б. Былев, А. М. Хахина, А. И. Никифорова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. — 2012. — № 8. — С. 72—77.

4. Дорожное грунтоведение и дорожно-строительные материалы :методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: М.: Г.Ф. Грехов [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2005. — 86 с.

УДК 625.7.8

Рассмотрены условия строительства лесовозных дорог на территории Севера европейской части России. Вскрыты основные причины деформации дорожных одежд, связанные с нарушением устойчивости тела насыпей, под действием природных факторов и внешних нагрузок. При недостатке местных дорожно-строительных материалов приведены рекомендации по усилению дорожных одежд на слабых и неустойчивых грунтах оснований. Предложена тема научно-исследовательских работ по разработке конструкций дорожных одежд с учетом внедрения новых технологий, расчетных схем и математических моделей.

Г. Б. Николаев [1], **В. А. Илларионов** [2],
В. С. Слабиков [1], **К. Е. Вайс** [1],
[1] Сыктывкарский лесной институт;
[2] Сыктывкарский государственный университет
(г. Сыктывкар)
dpgs@sfi.komi.com, komigeo2011@mail.ru

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Для обеспечения устойчивого развития лесного комплекса в европейской части РФ выполнения различных видов лесозаготовительных, лесохозяйственных, рекреационных и природо-охранных работ необходима развитая сеть автомобильных дорог.

В последние годы новые лесовозные дороги практически не строились, а потребность в них в связи с глобальным потеплением и сокращением зимнего периода увеличивается. Поэтому дальнейшая лесоэксплуатация и тем более наращивание объемов лесозаготовок без строительства новых лесовозных дорог практически невозможны.

Строительство лесовозных дорог на Севере европейской части России производится в условиях избыточного увлажнения местности, при котором поверхностный сток не обеспечен, повсеместно развита почва с признаками поверхностного заболачивания, а грунтовые воды оказывают влияние на увлажнение верхней толщи грунтов в пониженных участках рельефа. В периоды распутицы и дождливое время грунты становятся непроходимыми.

Слабые грунты с повышенной влажностью в основании дорожного покрытия, как строительный материал, не воспринимают многократные нагрузки от лесного транспорта и подвержены накоплению остаточных деформаций, что приводит к образованию дорожной колеи и разрушению покрытия. Это обусловлено размером и прочностью структуры материала, в котором происходит перемещение минеральных частиц под воздействием нагрузок. Предотвратить сдвиги в грунтах или уменьшить их с целью обеспечения устойчивости от внешнего воздействия можно проведением специальных мероприятий. Трудность выполнения этой задачи исходит из того, что слабые грунты в природном залегании отличаются сложным составом, чередованием прослоев различной мощности, дисперсности и влажности.

Одним из методов борьбы с плывунами, пучинами и размягчением грунтов от сезонного промерзания можно рекомендовать перехват поверхностных и

грунтовых вод устройством водоотводных сооружений (канавы, дренажные системы и т.д.), доведение плотности грунтов земляного полотна до оптимальных размеров. Степень плотности грунтов зависит от величины затрачиваемой работы по их постепенному и планомерному уплотнению и увеличению влажности до определенных пределов, после которых плотность грунтов понижается. За пределами критической плотности возрастает капиллярность, но в этих условиях снижается водопроницаемость грунтов, в связи, с чем уменьшается приток воды снизу и повышается их морозостойкость. Кроме того, на величину пучения влияет интенсивность промерзания. При невысокой скорости промерзания образуются крупные линзы льда, поскольку влага подтягивается к фронту промерзания. При быстром промерзании влага не успевает перемещаться к зоне промерзания, и возникают линзы льда.

В случаях, когда в основании насыпи находятся переувлажненные глины и суглинки производится их выемка и замена на дренирующие грунты, если они имеются вблизи участков строительства. На лесовозных дорогах в качестве дренирующего материала могут быть использованы лесосечные отходы с высокими теплоизолирующими и капиляропрерывающими свойствами. Толщина слоя лесосечных отходов в уплотненном виде должна быть не менее 20—25 см. Мощность грунта в насыпи над слоем из лесосечных отходов для песчаных грунтов принимается не менее 30- 40см, для глинистых грунтов — 40—60 см. При большой дальности возки гравийного материала, в целях уменьшения его объема, покрытие можно укладывать на основания из местных грунтов, укрепленных органическими (битумами, дегтями, смолами) или неорганическими (цементом, известью) вяжущими материалами, а также минеральными добавками. Правильный выбор вяжущих веществ и других реагентов, в зависимости от состава грунта, обеспечивает ему монолитность, прочность и водоустойчивость. Пригодность грунтов для укрепления вяжущими материалами устанавливают, руководствуясь классификацией грунтов для проектирования и сооружения земляного полотна [5]. Наиболее пригодными для укрепления различными вяжущими материалами являются крупнообломочные грунты, супеси, легкие суглинки с числом пластичности от 3 до 12. Глинистые грунты допускается подвергать укреплению определенными добавками вяжущих веществ, при этом число пластичности должно быть не более 27. Для обработки вяжущими материалами непригодны тяжелые глины, засоленные грунты и гумусированные почвы. При укреплении грунтов битумными материалами, цементом или известью, обязательно производят размелперемешивание его с вяжущим материалом, увлажнение смеси до оптимальной влажности, профилирование обработанного грунта и уплотнение его до максимальной плотности. При этом надо исходить из учета реальной работы основания, грунты которого принимают и распределяют прилагаемую к поверхности нагрузку таким образом, чтобы возникающие касательные напряжения не превышали структурной прочности грунта.

Измерителем прочности грунтов, а также дорожной одежды является модуль деформации (Е кг/см^2), выражающий зависимость между приложенной к поверхности дороги вертикальной нагрузкой и возникающей в результате этого относительной деформацией дорожной одежды. Модуль деформации грунтов в рассматриваемой дорожно-климатической зоне зависит от геологического

строения местности и принятой конструкции земляного полотна для укладки на него соответствующей дорожной одежды.

При рассмотрении и оценке особенностей распространения и условий залегания горных пород внимание обращают на четвертичные отложения аллювиального и ледникового происхождения. Верхние горизонты аллювиальных толщ в долинах рек обычно представлены глинистыми породами — супесями, суглинками, глинами и тонкозернистыми песками. Нижние горизонты часто сложены песками с включением небольшого количества гравия и гальки. Мощность аллювиальных толщ может изменяться в широких пределах до нескольких десятков метров.

Мореные образования приурочены к водораздельным пространствам и широко развиты в районах планируемого строительства лесовозных дорог. Залегают они в виде мощных толщ или разрозненных изолированных залежей небольшой мощности. Основная масса морены, сложена глинистым материалом (глины, суглинки, супеси). Неоднородность мореных отложений нередко усиливается наличием крупных валунов, прослоев, линз и карманов мягких глин, водонасыщенных тонких песчаных пород, проявляющих себя при вскрытии как плывуны. На водораздельной поверхности широко распространены верховые болота и заболоченные участки.

Таковы наиболее существенные особенности геологического строения четвертичных отложений, определяющие условия строительства на них лесовозных дорог. Именно они в первую очередь характеризуют сложность инженерно- геологических условий территории, которые определяют выбор

конструкции земляного полотна и дорожной одежды.

При проектировании и строительстве дорог общего пользования обычно применяется трехслойная конструкция: покрытие, основание покрытия и земляное полотно. На лесовозных дорогах дорожная одежда проектируется, как правило, по упрощенной схеме: подстилающий слой и покрытие, основание покрытия и покрытие, а чаще всего состоит из покрытия, укладываемого непосредственно на грунт земляного полотна.

Расчетные значения модулей деформации для среднезернистых песков дорожной одежды составляют 300—350 кг/см^2, мелких песков и супесей 150—200 кг/см^2.,суглинков и глин 100—150 кг/см^2. Значения модулей деформации грунтов, укрепленных органическими вяжущими или цементом для оптимального гранулометрического состава повышаются до 600-680 кг/см^2, супесей легких, пылеватых до 600 кг/см^2, супесей тяжелых и суглинков до500-600 кг/см^2. Для обеспечения расчетных значений модулей деформации в условиях строительства дороги на слабых и пучинистых грунтах, при выборе вариантов конструкции дорожных одежд без укрепления вяжущими рекомендуется применение геосинтетических материалов, которые способствуют укреплению прочностных свойств конструкции. Требуемая прочность дорожной одежды $E_{тр}$ зависит от грузооборота дороги, типа лесовозного автомобиля и допускаемой относительной деформации. Для расчета $E_{тр}$ принята формула согласно Рекомендации по проектированию [3]:

$$E_{тр} = 1{,}57\ P/\lambda\mu К,$$

где λ — допускаемая относительная деформация покрытия; P — удельное давление от колеса расчетного автомобиля, кг/см^2; μ — коэффициент запаса на неоднородность условий работы одежды, принимаемый: для покрытий из каменных материалов, обработанных битумом или дегтем –1,1; при расчете покрытий прочих типов не вводится (μ = 1); К — коэффициент, учитывающий повторяемость воздействия и динамичность нагрузок от движения; определяется по формуле:

$$К = 0,5 + 0,65\ \ell g N\gamma,$$

где γ — коэффициент, отражающий степень повторяемости нагрузок в зависимости от числа полос движения, равный 1 при двухполосном и 2 — при однополосном движении; N — расчетная интенсивность движения, определяемая по формуле:

$$N = 1,5Q/g,$$

где Q — расчетный суточный грузооборот дороги, т; g — полезная нагрузка на расчетную ось автопоезда, т.

До начала расчета дорожной одежды трасса дороги, по данным инженерно-геологических изысканий, подразделяется на однородные по модулю деформации грунта участки, и для каждой группы участков производится отдельный расчет.

Прочность дорожной одежды характеризуется эквивалентным (фактическим) модулем деформации $E_{экв}$, который зависит от модуля деформации грунта земляного полотна и модулей деформации толщины всех слоев дорожной одежды. Он может быть получен различными сочетаниями конструкции покрытия и основания. Конструирование дорожной одежды выполняют в зависимости от грузооборота, подвижного состава и в таком порядке:

1) Определяют требуемую прочность дорожной одежды $E_{тр}$;
2) Намечают варианты конструкции дорожной одежды;
3) Производят расчет дорожной одежды по намеченным вариантам с соблюдением условия $E_{экв} = E_{тр}$.

Для облегчения работы по проектированию дорожных одежд расчет дорожной одежды рекомендуется выполнять с помощью графиков, приведенных в «Инструкции по назначению конструкций дорожных одежд нежесткого типа» [4]. Расчеты выполняются как при однослойных так и многослойных дорожных одеждах.

В последние годы для укрепления несущей способности оснований земельного полотна лесных дорог применяют геосетки и георешетки [1] Применение геосинтетических материалов в сложных погодно-климатических и грунтово-гидрологических условиях может оказаться более существенным с точки зрения работоспособности и надежности конструкций. Разнообразие размеров ячеек, плотности и прочности геосеток позволяют подобрать оптимальный их размер для любого грунта по его составу и состоянию. Специальная обработка данных сеток, выполняемая путем пропитки соответствующими химическими составами, обеспечивает устойчивость их к возможным агрессивным воздей-

ствиям (водная, щелочная, кислая среда, воздействие положительных и отрицательных температур). Прочностные свойства геосетки на разрыв составляют 50-100 кН/м, при нагрузке они локализуют деформации, которым подвергается грунт. Математическая модель, разработанная сотрудниками Ухтинского технического университета, позволяет рассчитать оптимальную толщину дорожной одежды, армированной геосинтетическими материалами [2]. В основе модели лежит определение остаточных деформаций в подстилающем грунте основания насыпного слоя дорожной одежды при действии местной нагрузки. В ней учтены расчетные схемы деформации армированной конструкции, упругой поверхности под решеткой и штампом. Однако сложность выражения математической модели затрудняет ее практическое применение. Для инженерной практики необходимы специальные расчетные графики и таблицы, разработанные на основе этой модели. По данным разработчиков, расчет по математической модели дает возможность сократить мощность дренирующего слоя при сохранении прочностных свойств оснований и дорожных покрытий полотна. Геосетка перераспределяет нормальное вертикальное давление на большие поверхности, снижает или рассеивает касательные напряжения в грунтах, ограничивает неравномерное проседание дорожной конструкции. После восприятия внешней нагрузки несущая способность дороги в виде упругого прогиба возвращает конструкцию в исходное положение, при условии отсутствия разрывных нарушений.

В случаях, когда в основании насыпи находятся переувлажненные пластичные глины, суглинки и другие слабые грунты для снижения неравномерности осадки, а также с целью уменьшения толщины насыпного слоя рекомендуется в качестве армирующего элемента применять полимерные геосетки в сочетании с разделительной прослойкой из нетканого геосинтетического материала. Геосетки определенного типа следует применять в качестве армирующей и разделяющей прослоек при строительстве насыпей на болотах, переувлажненных торфах и тонких пылеватых песчаных грунтах основания. При этом разделительные прослойки размещают на границе контакта грунтов различного состава, что обеспечивает повышение несущей способности земляного полотна.

Использование объемных георешеток, произведенных из полимерного материала повышенной прочности на исследуемом объекте обеспечили необходимую консолидацию основания и усиление грунтовых оснований лесовозных дорог с равномерным распределением динамической нагрузки и существенным увеличением срока службы. Согласно проектной документации, уложенные в основании дорог геотекстиль и георешетка от группы компаний «Миаком» придали дорогам Спаспорубского лесничества прочность и надежность, соответствующую европейским стандартам дорожного строительства. Укладка геосинтетических материалов технологична, не требует специальной техники и больших затрат. Использование их в дорожных конструкциях позволяет снизить расход дренирующих дорожно-строительных материалов до 20—25 %, увеличивает темпы строительства дорог. Это очень важно, так как строительство дорог должно опережать лесозаготовку (обеспечивается скорость, удобство), что на практике наблюдается совсем наоборот.

Вполне обоснованно применение, оправдавшей себя технологии, устройства покрытий автодорог из цементно-песчаной смеси на основании песчаных и суглинистых грунтов (грунто-цемент), при этом марка цементно-песчаной смеси не ниже 75, отношение цемента и песка крупностью до 1.25 мм 1:2 ÷ 1:4. Применение данного способа в Прилузском районе и на других промышленных дорогах республики Коми показало его эффективность и надежность, этот способ не новый, но требует усовершенствования. Необходимо уделить внимание шведской технологии устройства лесовозных дорог с использованием в дорожной конструкции древесных отходов, полученных от вырубки просек, и геоматериал (геосетки, георешетки, геосинтетический материал) [6].

На труднопроходимых участках грунтовых лесовозных дорог в отдельных случаях можно устраивать деревянные лежневые настилы из бревен (слани), пластин (щитов) и т. д., что не требует значительных трудовых и материальных затрат.

Приведенные сведения о дорожно-климатических и инженерно- геологических условиях на рассматриваемой территории Республики Коми и специальные мероприятия по обеспечению устойчивости дорожного полотна могут быть использованы при проектировании и строительстве лесовозных дорог.

В условиях отсутствия или дефицита местных крупнообломочных и дренирующих материалов возникает необходимость внедрения новых технологий строительства лесовозных дорог, разработанными российскими специалистами для грунтов с низкой несущей способностью. Применение геосинтетических материалов в строительстве лесовозных дорог сдерживается низким уровнем осведомленности о возможности их использования, удаленностью фирм-производителей геосинтетических материалов, недостаточно изученным опытом применения их в строительстве лесовозных дорог и т.д. В зависимости от несущей способности грунта в приложении статьи приведены основные наиболее встречающие поперечные профили дорожной конструкции.[6]

Практика дает достаточно много примеров, когда фактический ход осадки в насыпях, построенных на разнообразных по сжимаемости отложениях, во многих случаях не подтверждает расчетные данные. В слабых отложениях на развитие деформаций влияют явления пластических течений, сдвиговой ползучести, порового давления, структурной прочности и др. Количественная оценка каждого из них установлена еще недостаточно. Поэтому изучение их влияния и уточнение методов расчета осадок насыпей во времени задача неотложная и требует постановки научно-исследовательских работ.

В комплексной программе следует предусмотреть использование аэро- и космоснимков, полученных с различных спутников (Ресурс, Спорт, Лэндсат). Поскольку на снимках по набору дешифровочных признаков могут быть выделены основные контуры геологические объектов, с проведением на них условной оценки физико-механических и фильтрационных свойств грунтов. Космические снимки отражают степень расчлененности рельефа местности, типы и активность развития экзогенных процессов, которые могут иметь решающее значение при выборе вариантов трассы лесовозных дорог и размещения на них опытных строительных участков для научно-производственных исследований. Необходимо продолжить и расширить работы по совершенствованию расчет-

ных схем математической модели по определению прочностных и деформационных характеристик грунтов, для их практического применения.

Последующий комплекс научных и экспериментальных исследований позволит перевести все необходимые разработки на один уровень готовности для практического использования: разработка оптимальных вариантов дорожных конструкций, технология строительства, правила эксплуатации лесовозных дорог.

Библиографический список

1. Альбом типовых конструкций по применению геосинтетических материалов производства «СТЕКЛОНИТ» [Текст]. — Изд. 3-е. — Москва, 2008. — 65 с.

2. **Бурмистрова, О. Н.** Расчет оптимальной толщины дорожной одежды с учетом климатических условий Северо-Западного региона / О. Н. Бурмистрова, Е. В. Пластинина, М. А. Воронина // Известия Коми НЦ УрО РАН. — Сыктывкар, 2011.

3. ВСН 01—82 Инструкция по проектированию лесозаготовительных предприятий, «Гипролестранс» [Текст]. — Ленинград, 1982. (Рекомендации по проектированию дорожных покрытий лесовозных автомобильных дорог // Издание института «Гипролестранс». — Ленинград, 1967. — 51 с.).

4. ОДН 218. 046—01 Проектирование нежестких дорожных одежд [Текст] / Росавтодор. — № ОС—35—Р/20.12.2000. — 104 с. (взамен ВСН 46—83).

5. Строительные нормы и правила / СНиП2.02.05 85. Таб.13 / Автомобильные дороги общей сети СССР. Нормы проектирования.

6. **Герасимов, Ю.** Лесные дороги НИИ леса [Текст] / Ю. Герасимов, В. Катаров. — Финляндия : Йоэнсуу, 2009. — С. 72.

УДК 630

А. Н. Попов, **А. Э. Попов**,
Сыктывкарский лесной институт
(г. Сыктывкар)

ЛЕСНАЯ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНАЯ МАШИНА ДЛЯ СЛАБОНЕСУЩИХ ГРУНТОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

В настоящее время в Республике Коми повсеместно применяется технологический процесс заготовки сортиментами на лесосеке. Эта технология предусматривает транспортировку сортиментов с лесосек к лесовозным дорогам лесными погрузочно-транспортными машинами (ЛПТМ) манипуляторного типа (форвардерами). Как правило, эта импортные технологические машины различной грузоподъемности и с колесной ходовой системой.

Многолетний опыт эксплуатации таких машин показал, что на слабонесущих грунтах составляющих более 70 % всех лесопокрытых площадей Республики Коми при транспортировке сортиментов по технологическому коридору (ТК) колесная ходовая система нарезает колею глубиной до одного метра.

На одних предприятиях при буксовании форвардеров выполняют другие проходы рядом с уже нарезанной колеей и формирующих новую уже непосредственно на лесосеке с правой или левой сторон, либо по обеим сторонам. Это обстоятельство ведет в дальнейшем к заболачиванию местности и наносит существенный экологический ущерб лесному хозяйству.

На других предприятиях укладывают баланс длиной до 4 м щетью поперек ТК по всему его протяжению. Устройство таких путей трудоемкий технологический процесс, требующий значительного объема качественной древесины. После окончания лесозаготовительных работ на лесосеке утопленные в грунте ходовой системой форвардеров эти балансы остаются не убранные в пределах ТК и в дальнейшем не осваиваются.

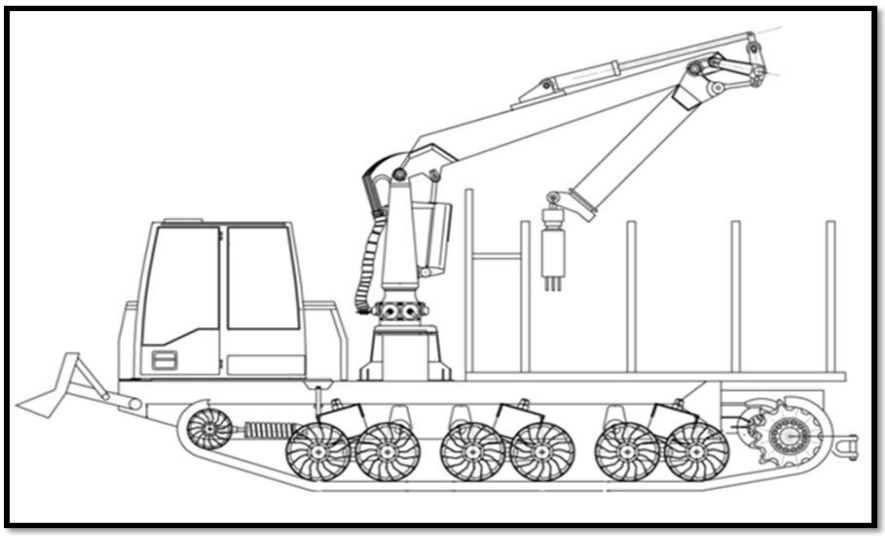
Учитывая опыт эксплуатации импортных колесных форвардеров необходимо констатировать, что для минимизации отрицательного воздействия этих машин на окружающую среду для слабонесущих грунтов РК необходима другая, адоптированная к местным условиям конструкция ЛПТМ.

Одним из вариантов решения этой проблемы может быть использование ЛПТМ манипуляторного типа на гусеничном ходу с удельным давлением на грунт при максимальной грузоподъемности не превышающем предельно допустимого значения 50КПа. Это технологическая машина челночного типа с целью исключения резких поворотов (разворотов) при движении с грузом и без него, так как при выполнении выше указанных маневров гусеничной лентой формируется верхний растительный слой почвы.

Технологический процесс погрузки, подсортировки, транспортировки и выгрузки ЛПТМ аналогичны технологии работ выполняемых форвардером. Челночный способ работы может быть обеспечен установкой поворотного кресла оператора и дублированного управления движителем ЛПТМ.

Передвижение за сортиментами на лесосеке осуществляется задним ходом с проездом расположенных вдоль ТК лесоматериалов на такое расстояние, чтобы при обратном движении вперед можно было загрузить полезный объем грузовой платформы полностью. Выезд нагруженной ЛПТМ к лесовозной дороге осуществляется передним ходом с разгрузкой сортиментов в штабель.

При разработке общей компоновке ЛПТМ необходимо провести патентный поиск и проанализировать аналогичные конструкции с гусеничной ходовой системой. Целесообразно при разработке конструкции ЛПТМ использовать апробированные заранее, хорошо зарекомендованные серийно выпускаемые отечественные изделия. Однако трелевочные тракторы «Онежец-320», МТ-5 не могут быть использованы для создания такой машины из- за короткой базы с целью размещения сортиментов на грузовой платформе. Поэтому для создания ЛПТМ необходима разработка новой конструкции. Общий вид ЛПТМ представлен на рисунке.



Общий вид ЛПТМ

Несущая система (рама) жесткая сварная конструкция с габаритными размерами по длине и ширине в зависимости от грузоподъемности и длины перевозимых сортиментов до 6 м.

Подбор двигателя, построение необходимых характеристик по известным методикам расчета.

Кабина — серийно выпускаемое изделие устанавливаемые на тракторах «Онежец-320», предусматривающая использование полноповоротного кресла оператора и реверсивное управление двигателем ЛПТМ.

Трансмиссия — гидростатическая, предусматривающая движение ЛПТМ передним и задним ходом. Управление движением с помощью крестовых переключателей джойстиков.

Ходовая система предусматривает вариант использования аналогичной конструкции тракторов «Онежец-320» в том числе балансиров, катков и широкой гусеничной ленты с длиной траков 640 мм с целью снижения давления на грунт.

Конструкция элементов грузовой платформы ограждения, коников, подрамников в зависимости от грузоподъемности ЛПТМ и длины перевозимых сортиментов.

Манипулятор серийно выпускаемое изделие отечественного производства.

ЛПТМ необходимо оборудовать толкателем для выполнения расчистки ТК от порубочных остатков.

Импортные колесные форвардеры эксплуатируются в лесах Республики Коми уже более 20 лет. К настоящему времени лесному хозяйству этими машинами нанесен существенный урон, поэтому создание более природощадящей отечественной ЛПТМ, не уступающей по производительности импортным форвардерам, является актуальной задачей.

В связи с развалом отраслевой науки в Республике Коми проектирование таких машин возможно только в учебных заведениях соответствующего профиля силами преподавателей и студентом при выполнении научно-исследовательских работ и дипломных проектов (выпускных квалификационных работ).

Библиографический список

3. **Андронов, А. В.** Об обеспечении естественного лесовосстановления при заготовке леса сортиментами [Текст] / А. В. Андронов, А. Ф. Кульминский // Лесное хозяйство. — 2007. — № 06. — С. 22—23.

4. **Емельянов, И. К.** Трелевочный трактор ТДТ-55А и его модификации [Текст] / И. К. Емельянов, Е. М. Прашенников, А. А. Байда [и др.]. — Москва : Лесн. пром-сть, 1981. — 296 с.

УДК 630

В статье приведена методика экспериментальных исследований влияния ремонтно-восстановительного состава (РВС) на эксплуатационные показатели работы двигателя лесовозной машины. Результаты эксперимента показали повышение компрессии в цилиндрах двигателя и снижение расхода топлива

Д. В. Пушков,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
dvinni@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И СНИЖЕНИЕЭНЕРГОЕМКОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

D. V. Pushkoff,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

INCREASE OF RELIABILITY AND DECREASE IN POWER CONSUMPTION OF LOGGING EQUIPMENT

The technique of pilot studies of influence of the repair and recovery structure (RRS) is given in article on operational indicators of operation of the engine of the forest truck. Results of experiment showed compression increase in cylinders of the engine and decrease in fuel consumption.

Лесозаготовительные машины и оборудование эксплуатируются в сложных погодных условия и с большими нагрузками что приводит к быстрому износу и повышенному расходу энергетических ресурсов. Повысить надежность работы механизмов и продлить их срок службы, снизить расход энергоресурсов возможно, применив новейшую разработку — РВС-технологию.

РВС-технология — совокупность технологических операций использования ремонтно-восстановительных составов (РВС), состоящих из природных минералов и специальных добавок. РВС состоит из кристаллов минералов (серпентинит, шунгит, доломит и др.) и синтетических добавок, составляющих ноухау. В процессе работы механизма под действием высокой температуры и давления между РВС-частицами и кристаллами фаз металла происходит реакция

$$Mg(Si_4O_{10})(OH)_8 + Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow 4(MgFe)Si_4O_4 + 5H_2O$$

При этом на кристаллической решетке металла происходит образование новых кристаллов. Кристаллы ориентированы вдоль поля, и срастаясь, образуют на всей поверхности пятна контакта непрерывный ряд твердых монокристаллов. Образованная таким способом поверхность, обладает уникальными свойствами и называется металлокерамическим защитным слоем (МКЗС).

Обработанные по РВС-технологии механизмы эксплуатируются с явно выраженным большим технико-экономическим эффектом, минимизирующим вредное влияние на окружающую среду. Опыт использования РВС — технологии в различных областях показал положительные результаты:

- снижение потребления электроэнергии и топлива на 2—15 %;
- увеличение межремонтного ресурса работы узлов и механизмов от 2 до 5 раз;
- увеличение полезной мощности для различного типа механизмов от 5 до 15 %;
- увеличение ресурса масел в 2—4 раза;
- снижение шумов и вибраций работы механизмов;
- снижение электрохимических коррозионных процессов;
- снижение вредных выбросов двигателей внутреннего сгорания (ДВС);
- увеличение выносливости механизмов в режиме масляного голодания.

Преимущества РВС-технологии:

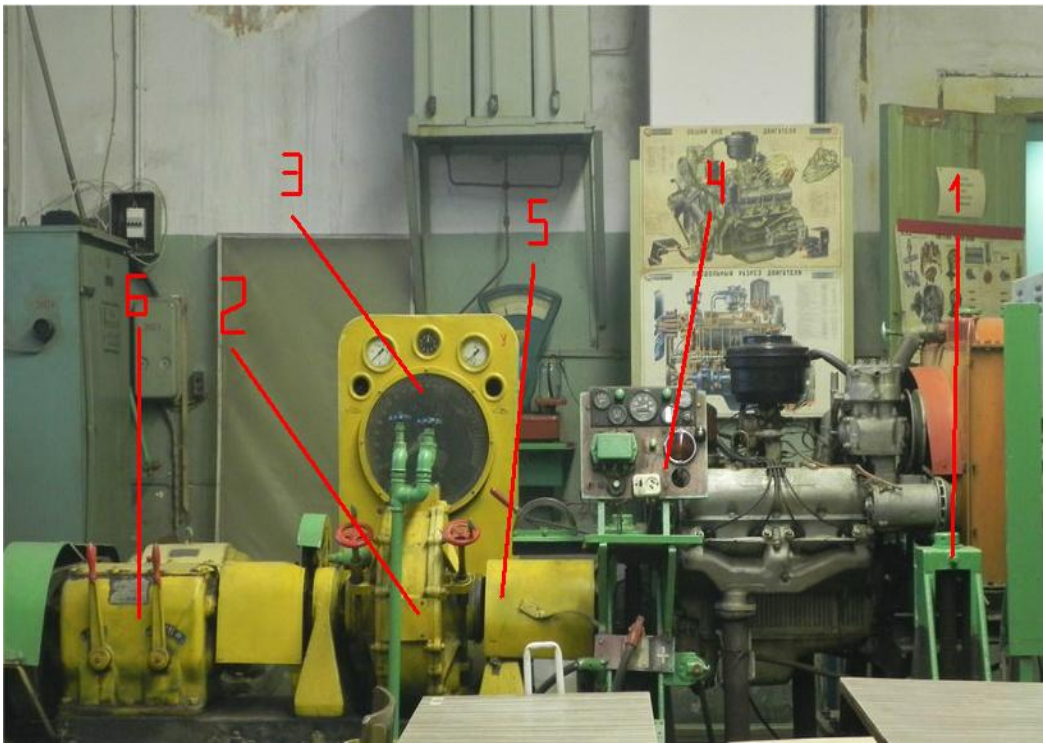
- работы выполняются в режиме штатной эксплуатации оборудования без остановки технологического процесса;
- при своевременном применении значительно дешевле и эффективнее традиционного ремонта;
- позволяет восстанавливать эксплуатационные характеристики оборудования с износом до 50 %, а в отдельных случаях имеющего предельно допустимый износ;
- применяется не только для восстановления изношенных узлов механизмов, а также для предотвращения износа новых;
- РВС не влияют на физико-химический состав масел и смазок, не требуют добавки при замене последних, т.к. не являются присадками.

В отличие от различных известных присадок, модификаторов трения и добавок в смазочные материалы, РВС восстанавливает и оптимизирует зазоры в сопряжениях деталей, полностью устраняет контакт металл-металл, предотвращая дальнейший износ и коррозию металлов в пятнах контакта пар трения.

В учебно-научной лаборатории Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета был проведен эксперимент с применением РВС-технологии.

Проведение научного эксперимента проводилось на опытной установке, которая состоит из обкаточно-тормозного стенда КО-2204 и двигателя ЗИЛ-130 выпуска 1969 г. Стенд КО-2204 состоит из следующих основных узлов (рисунок): 1 — приспособления для установки двигателя, 2 — гидротормоза, 3 — весового механизма, 4 — пульта контрольных приборов, 5 — обгонной муфты (находится под кожухом), 6 — электродвигателя.

Двигатель установлен на стенде соосно с валом гидротормоза и соединен с ним эластичными муфтами. До начала эксперимента были сняты основные технико-экономические показатели — компрессия в цилиндрах и расход топлива. После снятия показателей в масляную систему двигателя ввели ремонтно-восстановительную смесь — РВС Двигатель под нагрузкой проработал 40 часов и снова были сняты технико-экономические показатели (табл. 1 и 2).



Экспериментальная установка

Показания, снятые до и после обработки двигателя РВС составом.

Таблица 1. Компрессия по цилиндрам, кгс/см^2

Цилиндр	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
До	6,7	6	6,7	6,5	6,3	6,1	6,2	6,8
После	8,6	8,4	8,9	8,5	8,6	8	8,8	8,5

Измерения проводились таким образом: двигатель был выведен на устойчивые обороты (2000об/мин) и был максимально нагружен. Затем нагрузку постепенно уменьшали, и проводился замер количества потребляемого топлива за определенный промежуток времени. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Расход топлива до и после обработки

№	**До обработки**				**После обработки**			
	об/мин	***P*, кгс**	**устан. об./мин**	**Δ, гр**	**об./мин**	***P*, кгс**	**устан. об./мин**	**Δ, гр**
1	2000	30	950	220	2000	30	900	205
2		25	1300	245		25	1100	210
3		20	1400	270		20	1300	235
4		15—17	1460	280		15—17	1500	260
5		10—12	1680	285		10—12	1700	255

Эффективная мощность двигателя N_e, л. с.:

$$N_e = 0{,}001 P_T n \ ;$$

где 0,001 — постоянный коэффициент весового механизма гидротормоза; n — частота вращения двигателя в минуту; P_T — нагрузка на гидротормозе, кгс.

Часовой расход топлива G_T, кг/ч:

$$G_T = \frac{3{,}6\Delta G}{t}$$

где ΔG — расход топлива за время опыта, г; t — время опыта, с.

Удельный расход топлива g_e, г/э.л.с.· ч

$$g_e = \frac{1000 G_T}{N_e}$$

Среднее эффективное давление p_e, кгс/см^2:

$$p_e = \frac{0{,}9 P_T}{V_S}$$

где V_s — литраж двигателя, л. (6.0 л)

Таблица 3. Расчетные показатели до и после обработки

№	Эффективная мощность N_e, л. с.	Эффективное давление, кгс/см^2	Часовой расход топлива, G_T, кг/ч		Удельный расход топлива, g_e, г/э.л.с.· ч	
			до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
1	60	4,5	6,6	6,15	110	102,5
2	50	3,75	7,35	6,3	147	126
3	40	3	8,1	7,05	202,5	176,2
4	30	2,25	8,4	7,8	280	260
5	20	1,5	8,55	7,65	427,5	382,5

Как видно из показателей компрессия в цилиндрах изношенного двигателя восстановилась до нормативов, предусмотренных для нового двигателя (8,5), а экономия топлива составила при различной нагрузке от 7 до 15 %.

Библиографический список

1. **Пушков, Д. В.** Применение РВС-технологий для повышения эксплуатационных качеств транспортных систем [Текст] / Д. В. Пушков // Леса России в XXI веке : материалы IX Междунар. науч.-техн. интернет-конф. — Санкт-Петербург, 2012. — С. 123—126.

2. **Салминен, Э. О.** Использование нанотехнологий для снижения энергоемкости и повышения надежности работы машин и оборудования в лесном комплексе [Текст] / Э. О. Салминен, Д. В. Пушков, А. А. Борозна. — Москва : МГУЛ. — 2012. — С. 27—31.

УДК 630

В статье приведены результаты теоретического анализа деформации лесных почвогрунтов под воздействием волочащейся части трелюемой пачки лесоматериалов. Показан существенный вклад этого процесса в общую деформацию почвогрунтов под воздействием трелевочных систем.

М. Е. Рудов, **В. В. Устинов**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
lif.spb.lta@mail.ru, ust.vl@bk.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЛОЧАЩЕЙСЯ ЧАСТИ ТРЕЛЮЕМОЙ ПАЧКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА ПОЧВОГРУНТ ЛЕСОСЕКИ

M. E. Rudov, **V. V. Ustinov**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

THEORETICAL RESEARCH OF INFLUENCE OF THE DRAGGED PART OF THE PACK OF FOREST PRODUCTS ON GROUND

In clause results of the theoretical analysis of deformation of wood ground under influence of a dragged part of a pack of forest products are resulted. The essential contribution of this process to the general deformation of ground under influence skidding systems is shown.

В настоящее время в РФ преобладает хлыстовая технология заготовки древесины, которая предусматривает трелевку лесоматериалов в виде хлыстов или деревьев в полупогруженном или полуподвешенном положении [1]. На перспективу, можно ожидать сохранения доминирующей позиции хлыстовой технологии заготовки [2].

Анализ процесса трелевки лесоматериалов при хлыстовой технологии заготовки показывает, что уплотнение почвогрунта лесосеки происходит и под воздействием волочащейся части пачки, и зависит от свойств почвогрунта, параметров древесины и структуры пачки [3, 4]. Причем, в [3] впервые была сделана попытка описать процесс уплотнения лесных почвогрунтов под воздействием волочащейся части пачки. За основу настоящей работы приняты результаты, достигнутые в [3].

Примем закон распределения сжимающих напряжений в почвогрунте под комлем (по вертикальной оси z) в следующем виде (рисунок):

$$\sigma_z = \frac{q}{1+\left(\frac{z}{aD'}\right)^2} \qquad (1)$$

где Q — давление на грунт; a, D' — параметры, зависящие от геометрических характеристик хлыста — $a = 1 - b/H$, D' — диаметр круга, равновеликого по

площади пятну контакта хлыста с почвогрунтом, b — длина деформируемого участка в плане, H — толщина деформируемого слоя основания.

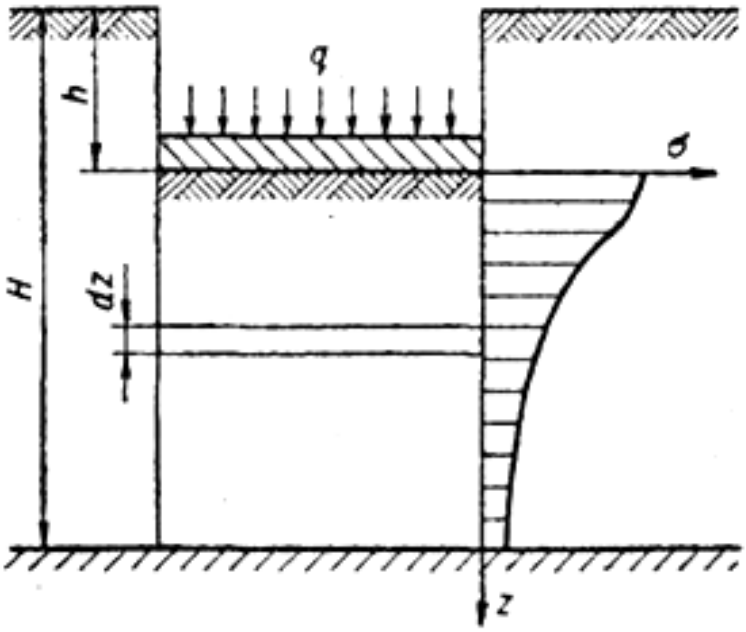


Схема для расчета уплотнения почвы

В общем случае относительная деформация сжатия находится по формуле:

$$\varepsilon_z = q\int \frac{1}{\left(1+\left(\frac{z}{aD'}\right)^2\right)E}dz, \tag{2}$$

Для учета изменчивости механических свойств почвогрунта примем модуль деформации в виде функции от координаты z:

$$E = E(z) \tag{3}$$

Тогда величина погружения комля хлыста определится из соотношения:

$$\Delta = q\int_0^{H-h} \frac{1}{\left(1+\left(\frac{z}{aD'}\right)^2\right)E(z)}dz, \tag{4}$$

где h — толщина уплотненного слоя.

С увеличением нагрузки возрастает также часть деформаций, вызываемых сдвигом, сдвиги приводят к перемещению комля вниз вместе с формирующимся уплотненным ядром. Перемещение комля вниз вместе с формирующимся уплотненным ядром при потере несущей способности основания (почвы) увеличивает общую деформацию основания, для учета данного фактора умножим деформацию сжатия по (2) на выражение $\frac{q_s}{q_s - q}$. Тогда для связи нагрузки с суммарной деформацией грунта справедливо:

$$q = \frac{1}{\int_0^{H-h} \frac{1}{\left(1+\left(\frac{z}{aD'}\right)^2\right)E(z)}dz + \frac{1}{q_s(z)}}, \quad (5)$$

$$\frac{h}{}$$

где $q_s(z)$ — несущая способность основания, которая определяется так:

$$q_s(z) = X_1 b + X_2 + X_3 h. \quad (6)$$

При этом вспомогательные величины для выражения (6):

$$X_1 = \rho(z)\frac{\left(1-k_f^4(z)\right)}{2k_f^5(z)} \quad X_2 = C_0(z)\frac{k_f^2(z)+1}{k_f^3(z)} \qquad X_3 = \frac{\rho}{k_f^2(z)} \qquad k_f(z) = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi_0(z)}{2}\right),$$

(φ_0 — угол внутреннего трения грунта, C_0 — внутреннее сцепление в грунте).

Для однородного основания несущая способность определяются по формуле:

$$q_s = \frac{\pi q_{s0}}{2\arctan\left[\frac{\pi(H-h)}{2D'}\right]}, \quad (7)$$

Показатели свойств почвогрунтов приняты на основании [4]. Дальнейшее решение будет зависеть от вида функций $E(z)$, $C_0(z)$, $\varphi(z)$. Представим φ_0, C_0, E виде корреляционных функций плотности:

$$C_0(\rho, z) = a_1\rho^2(z) + a_2\rho(z) + a_3 \quad (8)$$

$$\varphi_0(\rho, z) = a_1\rho^2(z) + a_2\rho(z) + a_3 \quad (9)$$

$$E(\rho, z) = a_1\rho^2(z) + a_2\rho(z) + a_3 \quad (10)$$

Выражение Δ из уравнения (4) в аналитическом виде сопряжено с трудностями математического характера, поэтому интегрирование производилось численно с помощью специально составленной программы в пакете прикладных вычислений Maple. Для определения глубины погружения комля надо задаться характеристиками основания. Основание для примера будем считать трехслойным (таблица).

Характеристики основания

Номер слоя	**Плотность грунта ρ_i**	**Толщина слоя h_i**	**k_i**
1	850	0,15H	0,02
2	1000	0,35H	0,02
3	1200	0,5H	0,02

Используем также единичную функцию Хевисайда, которую определим так:

$$He(\xi)=\begin{cases}0,\xi<0\\1,\xi\geq 0\end{cases} \tag{11}$$

Тогда плотность почвогрунта в зависимости от координаты z в общем виде определится из следующего выражения:

$$\begin{aligned}\rho(z)=\rho_1(1+k_1z)He(h_1-z)+...+\rho_{n-1}(1+k_2z)He\left(\sum_{i=1}^{n-1}h_i-z\right)He\left(z-\sum_{i=1}^{n-2}h_i\right)\\+\rho_n(1+k_nz)He\left(\sum_{i=1}^{n}h_i-z\right)He\left(z-\sum_{i=1}^{n-1}h_i\right)\end{aligned} \tag{12}$$

Анализ показывает, что с приближением нагрузки к несущей способности почвогрунта деформации последнего интенсивно нарастают, это хорошо согласуется с экспериментальными данными [5], что свидетельствует о корректности построенной математической модели в качественном плане.

Уплотнение грунта происходит на стадии, когда $q << q_s$, при приближении нагрузки к несущей способности, т. е. $q \rightarrow q_s$, штамп перемещается совместно с ядром уплотнения за счет сдвига слоев грунта. Для оценки плотности слоев почвогрунта под комлем необходимо, задавшись значением внешней нагрузки q, определить толщину деформированного слоя h по изложенной выше методике. Затем по формуле (4) находится расчетное значение деформации сжатия Δ. Относительная деформация произвольного слоя почвогрунта находится по формуле:

$$\varepsilon(z)=\frac{q}{(1+\left(\frac{z}{aD'}\right)^2)E(z)} \tag{13}$$

Тогда вертикальное перемещение i-го сечения вызванное сжатием $\Delta h_{сжi}$ можно найти по формуле:

$$\Delta h_{сжi}=q(H-z_{i0})\int_0^{H-z_{0i}}\frac{1}{(1+\left(\frac{z}{aD'}\right)^2)E(z)}dz \tag{14}$$

Глубина погружения комля Δ при этом:

$$\Delta=q(H-z_{i0})\int_0^{H}\frac{1}{(1+\left(\frac{z}{aD'}\right)^2)E(z)}dz \tag{15}$$

По мере удаления от точки приложения нагрузки напряжения снижаются, что выражается известной формулой [4]:

$$\sigma_z=\frac{3q}{2\pi}h^3\left(r^2+h^2\right)^{-\frac{5}{2}} \tag{16}$$

Рассмотрим функцию $f' = h^3\left(r^2 + h^2\right)^{-\frac{5}{2}}$. При r=0 $f' = h^3\left(h^2\right)^{-\frac{5}{2}} = h^8$, разделив полученное значение на значение при произвольном r, получим:

$$f = h^5\left(r^2 + h^2\right)^{-\frac{5}{2}} \tag{17}$$

Тогда из (15) с учетом (17) получим зависимость для напряжения по мере удаления от комля:

$$q(r,z) = \frac{3\pi}{2}\frac{f}{\frac{1}{q_s(z)} + \frac{\int_0^{H-h}\frac{1}{\left(1+\left(\frac{z}{aD'}\right)^2\right)E(z)}dz}{h}} \tag{18}$$

Библиографический список

1. **Григорьев, И. В.** Современные машины и технологические процессы лесосечных работ [Текст] : учеб. пособие / И. В. Григорьев, В. Д. Валяжонков. — Санкт-Петербург : Изд-во ЛТА, 2009. — 288 с.

2. **Григорьев, И. В.** Современные тенденции развития техники и технологии лесосечных работ [Текст] / И. В. Григорьев, В. А. Каляшов // Леспроминновации. — 2005. — № 1. — С. 6—8.

3. **Григорьев, И. В.** Влияние способа трелевки на эксплуатационную эффективность трелевочного трактора [Текст] : автореф. дис. … канд. техн. наук / И. В. Григорьев. — Санкт-Петербург : ЛТА, 2000. — 20 с.

4. **Григорьев, И. В.** Математическая модель уплотнения почвы комлями пачки хлыстов при их трелевке [Текст] / И. В. Григорьев, В. Я. Шапиро, М. Е. Рудов, А. И. Никифорова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. — 2012. — № 6. — С. 65—70.

5. **Григорьев, И. В.** Результаты экспериментальных исследований воздействия древесины на почву при различных способах трелевки [Текст] / И. В. Григорьев, А. И. Жукова, А. В. Иванов, М. Е. Рудов, Ф. В. Свойкин // Системы. Методы. Технологии. — 2011. — № 4. — С. 67—70.

УДК 630

В статье описывается текущая ситуация в отрасли с сертификацией лесопродукции и ее экспортом на рынок Европейского Союза. Взамен схеме должной добросовестности, предложенной на пятнадцатом Лесопромышленном форуме, предложена новая альтернативная схема контроля и мониторинга цепочки поставок в реальном времени на основе радиометок и GPS навигации. Дано краткое описание аспектов ее применения на каждом этапе: от лесозаготовки до доставки потребителю.

М. В. Симоненков, **Э. О. Салминен**, **И. В. Бачериков**,
Д. А. Темкина, **Н. А. Сардак**, **Д. А. Зайцев**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
zumanew@yandex.ru

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПИ ПОСТАВОК ЛЕСОПРОДУКЦИИ НА РЫНОК ЕС

M. V. Simonenkov, **E. O. Salminen**, **I. V. Bacherikov**,
D. A. Temkina, **N. A. Sardak**, **D. A. Zaycev**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

MONITORING AND CONTROL SYSTEM OF THE CHAIN OF CUSTODY OF TIMBER PRODUCTS FOR EUROPEAN UNION MARKET

Current situation in the forest industry with certification of timber products and its exports on the EU market is described in this paper. Instead of the due diligence system suggested during the Fifteenth Forestry Forum, authors proposed a new alternative monitoring and control system of the timber products custody chain. Which work in real time and based on RFID tags and GPS navigation. A brief description of the aspects of this system at every stage: from harvesting to delivery to the consumer is written.

Принятый Европейским парламентом и Советом от 20 октября 2010 г. Регламент № 995/2010 утвердил основные положения, предусматривающие запрещение поставок на рынок Евросоюза продукции из нелегально заготовленной древесины. В отличие от известных систем добровольной лесной сертификации регламент предусматривает запрещение ввоза в страны ЕС не только незаконно заготовленной древесины, но и продукции, изготовленной из древесины — мебели, целлюлозы, бумаги, за исключением бумаги, изготовленной из макулатуры.

Многие предприятия лесной отрасли Российской Федерации поставляют сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию на рынок Европейского Союза, поэтому выполнение требований Регламента ЕС № 995/2010 становятся обязательными.

Нелегальные рубки являются широко распространенной проблемой, вызывающей обеспокоенность на международном уровне, подрывают усилия по устойчивому управлению лесами. Проблема незаконных рубок особенно актуальна для нашей страны. По экспертным оценкам до 20 % заготавливаемой в

стране древесины имеет нелегальное или сомнительное происхождение, причем наиболее остра эта проблема для приграничных регионов России.

В России выделяют три основных типа незаконных рубок:

1. Самовольные рубки, осуществляемые населением для своих нужд (отопления, заготовки строительных материалов для мелких построек и текущего ремонта и т. д.).

2. Самовольные рубки, осуществляемые населением и предпринимателями для продажи или переработки древесины, т.е. воровство леса с целью получения дохода.

3. Рубки, проводящиеся на основании разрешительных документов, но с грубыми нарушениями действующих правил, вследствие чего образуется неучтенная или неправильно учтенная древесина [1], [2].

Согласно Регламенту все импортеры лесоматериалов и продукции из древесины на европейский рынок должны продемонстрировать систему тщательной проверки легальности закупаемых лесоматериалов. Импортеры должны либо самостоятельно разработать систему оценки рисков и контроля легальности, либо использовать одну из существующих схем [3].

На XV Лесопромышленном форуме были определены основные задачи соблюдения Еврорегламента. Для их соблюдения импортерам и российским экспортерам при экспорте продукции из древесины из России в Европейский Союз, нужно совместно решать следующие задачи:

1. Обосновать требования российского законодательства к предусмотренному Еврорегламентом «применимому законодательству». К ним можно отнести:

1) права на заготовку древесины в официально установленных границах;

2) платежи за право рубки и за владение лесоматериалами, включая платежи за право заготовки древесины;

3) заготовка древесины, включая экологическое и лесное законодательство, в том числе управление лесами и сохранение биоразнообразия, в случаях, непосредственно связанных с заготовкой древесины;

4) права третьих лиц, касающиеся использования лесных ресурсов и прав на территории, которые затрагивают заготовку древесины;

5) торговые и таможенные отношения в лесном секторе.

2. Разработать и внедрить Систему должной добросовестности (DDS) соблюдения Еврорегламента, учитывающую особенности российского законодательства и обычаи российского рынка продукции из древесины [5].

Для решения второй задачи разработана типовая система должной добросовестности при экспорте из России в ЕС продукции из древесины (DDS—R). Система базируется на процедурах и документах FSC сертификации с незначительными дополнениями [5].

В наиболее распространенной системе добровольной лесной сертификации цепки поставок FSC, участник цепи поставок имеет только общую информацию о двух смежных участниках цепи поставок — о поставщиках закупаемого сырья или продукции из древесины и о покупателях своей продукции и не предусмотрена необходимость прослеживания всей цепи поставки. Регламент ЕС требует прослеживания всей цепи поставок, включая участки цепи, где проис-

ходят существенные изменения вида продукции, включающей кроме древесины, другие компоненты [4], [6].

Предложенная типовая система должной добросовестности является достаточной для выполнения поставленной задачи, но она не позволяет оперативно контролировать цепь поставок, в ней отсутствует мониторинг в режиме онлайн.

Для гарантирования выполнения требований Регламента и оперативного контроля цепи поставок необходимо создать информационную систему мониторинга, задачами которой являются предотвращение хищений древесины, а также сбор информации, необходимой для управления цепью поставки. В современном производстве лесной продукции, управляющий должен знать, откуда поступила древесина, в каком месте она находится в данный момент, куда далее последует и когда туда поступит, поступила ли в место назначения, и ее состояние на момент поступления. И хотя данная информация может помочь предотвратить или раскрыть хищения древесины и воспрепятствовать попыткам смешения нелегальной древесины с легальной, ее основной задачей является обеспечение рентабельности управления цепью поставки.

Предлагаемая технология управления цепи поставки лесопродукции состоит из следующих элементов: RFID меток и считывателей; информационной системы управления и контроля, программного обеспечения, GPS систем.

Система контроля цепи поставки может быть разбита на серию этапов, каждый из которых способен функционировать более или менее самостоятельно. К основным из них относятся: контроль операций в лесу; контроль на пути от леса до места переработки или погрузки; контроль транспортировки между перерабатывающими предприятиями; контроль операций внутри перерабатывающего предприятия; контроль транспортировки между странами.

Перед началом заготовки в информационную систему (далее ИС) должны поступать данные из минимального набора требований применимого законодательства

1. договора, предоставляющие право на заготовку древесины.
2. информация об отсутствии задолженности по арендной плате арендаторами лесных участков.
3. информация о наличии трудовых договоров, своевременной оплате работодателем заработной платы работникам, взносов в пенсионный и фонд и в фонд медицинского страхования.
4. Технологические карты разработки лесосеки.
5. Требования о сохранении указанных в Лесохозяйственном регламенте лесничества объектов биоразнообразия и размеров их буферных зон.

А также должны быть данные таксации лесосек, прогнозируемые объемы заготовки необходимые для сравнения с реально заготовленными объемами (см. таблицу); карты ГИС для контроля процесса заготовки древесины в реальном времени. Большинство современных лесозаготовительных машин оборудованы GPS датчиками, при необходимости их можно установить на любые (старые) модели. В ИС перемещения лесозаготовительной техники должны отображаться в реальном времени для исключения заготовки древесины вне зоны лесосеки (нелегальной древесины).

Информация, поступающая в ИС по операциям

Операция	**Вид машины**	**RFID**		**Информация, поступающая в ИС**
Валка + Обрезка сучьев и раскряжевка	 ВПМ с харвестерной головкой  Колесный харвестер	Вариант 1	Вариант 2	Порода, объем, длина, диаметры. (координаты рубки)
		Наклейка меток на сортименты		
Трелевка	 Форвардер (сортиментовоз)	Использование считывателей идентификации средней дальности	Не требуется	Сортименты загруженные в форвардер / выгруженные на ВС
Погрузка	 Фронтальный лесопогрузчик  Стреловой погрузчик	Не требуется	Использование считывателя дальней идентификации	Сортименты выгруженные на ВС / загруженные в лесовоз
Вывозка	 Лесовозный автопоезд (сортиментовоз)	Использование считывателя идентификации средней дальности	Не требуется	Сортименты, загруженные в лесовоз
Погрузка + Вывозка	 Лесовозный автопоезд с манипулятором	—//—	Не требуется	Сортименты, загруженные в лесовоз

Организация контроля. На этапе валки ВПМ или Харвестер с помощью специального навесного оборудования приклеивает пассивные радио метки (Read Only) с заранее записанной на них информацией (номер харвестера, код идентификации предприятия, порядковый номер), ПО установленное на компьютер харвестера (например система управления Rottne D5) отправляет данные о сортименте (порода, объем, длину и диаметры) в ИС с помощью СМС или мобильного/спутникового интернета. ИС обрабатывает получаемую информацию и присваивает каждой марке реальные характеристики. По желанию предпринимателя можно добавить координаты каждого срубленного дерева.

На следующих этапах требуется установка дополнительного оборудования (считыватель средней дальности идентификации) на форвардер, интеграция его с существующим ПО позволит узнавать в режиме реального времени какие сортименты находятся в форвардере и на верхнем складе (далее ВС), для этого после загрузки форвардера информация о находящихся в нем метках должна поступать в ИС. Аналогично после выгрузки, координаты считываются и передаются посредством GPS в реальном времени. Установка аналогичного допол-

нительного оборудования на лесовоз позволит узнавать какие сортименты находятся в лесовозе.

Установка считывателей дальней идентификации на ВС, позволяет узнать какие сортименты доставлены форвардерами и какие отгружены лесовозами. Информация со считывателя должна оперативно отправляться в ИС.

Результат использования ИС на данном этапе цепи поставок: оператор ИС отслеживает, какой объем заготовлен, находится на ВС, перевозится транспортными средствами. Система позволяет исключить возможность незаконных рубок. Наличие оперативной информации позволит отделу логистики работать с максимальной эффективностью.

Контроль на пути от леса до места переработки или погрузки. Все лесовозы необходимо оснастить GPS датчиками информация, с которых в режиме реального времени должна передаваться в ИС. Если применяется первый вариант, то на лесовоз необходимо так же установить считыватель идентификации средней дальности. Если применяется второй вариант, то считыватель дальней идентификации необходимо установить в месте складирования лесоматериалов. (у места переработки или погрузки) информация с него (№ меток) должна поступать в ИС.

Результат использования ИС на данном этапе цепи поставок: оператор ИС отслеживает, какой объем доставлен до места переработки/погрузки, качественные характеристики сортиментов. Предоставляется возможность оперативного контроля и управления лесными грузопотоками.

Контроль транспортировки между перерабатывающими предприятиями. Необходимо отдельно перерабатывать древесину, маркированную RFID датчиками и не маркированную во избежание смешивания. Первая операция любого лесоперерабатывающего предприятия окорка, следовательно, во время этой операции радиометки будут сняты с сортиментов. Продукт переработки необходимо маркировать повторно, с отправлением характеристик получаемой продукции в ИС. Контроль транспортировки продукции между перерабатывающими предприятиями осуществляется с помощью GPS систем и RFID считывателей.

Результат использования ИС на данном этапе цепи поставок: оператор ИС отслеживает, какой объем доставлен до места переработки, качественные характеристики сырья. Контролирует грузопотоки между перерабатывающими предприятиями в реальном времени. Более подробно данный этап будет рассмотрен в следующих публикациях.

Контроль операций внутри перерабатывающего предприятия. Не проводится в случае отдельной переработки сырья с RFID метками и без.

Контроль транспортировки между странами. Осуществляется с помощью ИС, GPS и RFID считывателей в реальном времени.

Несмотря на затраты на создание и внедрение предлагаемой системы, она позволит управлять лесными грузопотоками, контролировать и получать о них достоверную информацию в реальном времени, так же она решает задачи поставленные Регламентом ЕС.

Библиографический список

1. **Аникин, А. С.** Проблемы незаконных рубок [Текст] / А. С. Аникин, Д. В. Костин // Леса России в XXI веке : материалы VIII Междунар. науч.-техн. интернет-конф. (декабрь 2011 г.) / под ред. авторов. — Санкт-Петербург, 2011. — С. 28—32.

2. **Симоненков, М. В.** Совершенствование технологии управления цепочки поставки лесопродукции в страны ЕС [Текст] / М. В. Симоненков, Э. О. Салминен, И. В. Бачериков // Наука и инновации в технических университетах : материалы VII Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2013. — С. 43—45.

3. Регламент (ЕС) № 995/2010 Европейского парламента и Совета от 20 октября 2010 года об обязанностях операторов, размещающих лесоматериалы и продукцию из древесины на рынке (неофициальный перевод с комментарием WWF России) [Текст] / WWF России. — Москва, 2011.

4. Technologies for Wood Tracking Verifying and Monitoring the Chain of Custody and Legal Compliance in the Timber Industry / Environment and Social Development East Asia and Pacific Region Discussion Paper / Dennis P. Dykstra, George Kuru, Rodney Taylor, Ruth Nussbaum, William B. Magrath, Jane Story.

5. **Курицын, А. К.** Применимое законодательство Европейского регламента по лесоматериалам EUTR №995/2010 для условий России и инструменты его соблюдения / А. К. Курицын // XV Петербургский международный лесопромышленный форум. Семинар по вопросам законодательства для компаний, экспортирующих лесную продукцию в Европейский Союз и на другие международные рынки.

6. **Птичников, А. В.** Добровольная лесная сертификация [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. В. Птичников, Т. В. Бубко, А. Т. Загидуллина [и др.] ; под общ. ред. А. В. Птичникова, С. В. Третьякова, Н. М. Шматкова ; Всемирный фонд дикой природы (WWF России). — Москва, 2011. — 175 с.

УДК 630

В статье рассмотрены энергетические показатели современных продуктов переработки древесины, применяемых в качестве топлива: древесных гранул и топливной щепы, их преимущества и недостатки, перевозку и применение.

Д. И. Цегелько, **А. А. Михальченко**, **Б. М. Локштанов**,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова
(г. Санкт-Петербург)
mikhyandrey@mail.ru

СРАВНЕНИЕ ТОПЛИВНОЙ ЩЕПЫ И ДРЕВЕСНЫХ ГРАНУЛ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

D.I. Tsegelko, **A. A. Mihalchenko**, **B. M. Lokshtanov**,
St. Petersburg State Forest Technical University
(Saint-Petersburg)

COMPARISON OF WOODEN CHIPS AND FUEL PELLETS AS ENERGY SOURCE

In the article the energy performance of modern wood products used as fuel: wood pellets and wood chips, their advantages and disadvantages, transportation and applying.

Выработка топливной щепы. Производство щепы является одним из главных направлений улучшения использования древесного сырья на основе малоотходных технологических процессов. Щепой называются древесные частицы, получаемые в результате измельчения древесного сырья рубительными машинами или специальными режущими устройствами в составе технологических линий. Различают щепу технологическую, зеленую и топливную.

Топливная щепа — измельченное древесное сырье, которое по своему качеству может быть использовано только как топливо.

Сырьем для производства топливной щепы в условиях лесозаготовительных предприятий является: пнево-корневая древесина, сучья и целые тонкомерные деревья, круглые и колотые лесоматериалы, отходы лесообрабатывающих цехов.

Технологическая щепа, вырабатываемая из низкокачественной древесины и отходов лесопиления (из стволовой древесины), должна удовлетворять требованиям ГОСТ 15815-83. Оптимальными являются следующие размеры щепы: для производства целлюлозы, древесноволокнистых плит и гидролизного производства — длина по волокну 20—25 мм, толщина не более 5 мм; для производства древесностружечных плит — длина 20—40 мм, толщина (учитывая вторичное измельчение в цехах ДСП) до 30 мм. Практически рубительные машины дают значительные колебания длины получаемой щепы, поэтому ГОСТ регламентирует фракционный состав щепы, т.е. процентное содержание щепы различных размеров.

Топливная щепа — это частицы, полученные в результате измельчения древесного сырья предназначенные для сжигания в энергетических целях. Про-

изводится древесная топливная щепа путем переработки древесного сырья (стволовой древесины, отходов лесопереработки, отходов деревообработки и порубочных остатков). В настоящее время, наиболее востребована топливная щепа из стволовой древесины. Топливная щепа обладает рядом преимуществ:

- Низкий процент коры (до 15 %) и прочих посторонних включений;
- Низкую зольность 1—3 %;
- Высокую калорийность 2000—5500 ккал/кг;
- Стандартизированные размеры частиц;

Но древесная топливная щепа имеет ряд недостатков:

- Низкая влагостойкость и способность к абсорбции влаги, что требует специальных условий хранения, перевалки и перевозки;
- Низкий коэффициент полнодревесности;
- Высокий коэффициент трения;
- Низкая плотность топливной щепы;
- Склонность к примерзанию, слеживанию и сводообразованию;

Топливная древесная щепа — экологически чистое топливо без содержания серы, а золы образуется не более 3 %. При сжигании этого вида топлива в атмосферу выбрасывается ровно столько CO_2, сколько было поглощено растением во время роста.

Древесные топливные гранулы. Топливная щепа является серьезным конкурентом топливных пеллет в генерации тепловой и электрической энергии, при этом потребление топливной щепы постоянно растет. Однако топливная щепа уступает пеллетам по ряду факторов, что ограничивает ее транспортную доступность и универсальность применения:

Во-первых, котельное оборудование для сжигания щепы намного более габаритное и дороже пеллетного, так как энергоноситель (топливная щепа) имеет переменную влажность, низкий коэффициент полнодревесности сравнительно низкий КПД и нестабильные параметры горения.

Во-вторых, транспортировка щепы на большие расстояния не рентабельна, так как она имеет низкую насыпную плотность, что требует большие емкости для ее перевозки, или специализированное оборудование (щеповоз), а главное, энергетическая ценность щепы составляет порядка 2.000—2.500 ккал/кг, в то время как энергетическая ценность пеллет составляет 4.800—5.700 ккал/кг. В результате перевозка пеллет эффективна на дальние расстояния, так как выше плотность, энергетическая ценность и ниже влажность. Исходя из этого сжигание топливной щепы целесообразно в непосредственной близости от лесозаготовки или лесопереработки, то есть на локальных рынках, и там где есть лесные ресурсы, а сжигание пеллет актуально в удаленных регионах, без местного сырья.

Преимущества пеллет (древесных прессованных гранул):

- Топливные гранулы — экологически чистое топливо с содержанием золы не более 3 %.
- Гранулы менее подвержены самовоспламенению, так как не содержат пыли и спор.
- Гранулы отличаются от обычной древесины высокой сухостью (8—12 % влаги против 30—50 % в щепе и дровах) и большей — примерно в полтора раза — плотностью. Эти качества обеспечивают высокую теплотворную способ-

ность по сравнению со щепой или дровами — при сгорании тонны гранул выделяется приблизительно 5000 кВт · ч тепла, что в полтора раза больше, чем у щепы.

▪ Низкая влажность — это огромное преимущество гранул как топлива. Сушка может оказаться одной из основных статей расходов при производстве топливных материалов из отходов деревообработки. Кроме того, в зависимости от производства, сбор, сортировка и очистка сырья также могут возникнуть дополнительные затраты. Процесс сушки важно тщательно спланировать, что позволит уменьшить риски, связанные с качеством готовой продукции, ее себестоимостью и пожароопасностью производства. Лучшим вариантом является производство биотоплива из сухих древесных отходов.

▪ Одно из важнейших преимуществ гранул — высокая и постоянная насыпная плотность, позволяющая относительно легко транспортировать этот сыпучий продукт на большие расстояния. Благодаря правильной форме, небольшому размеру и однородной консистенции продукта гранулы можно пересыпать через специальные рукава, что позволяет автоматизировать процессы погрузки-разгрузки и также сжигания этого вида топлива.

Недостатки пеллет:

▪ необходимость организации крытого складского помещения;

▪ велики эксплуатационные затраты на сушку сырья и прессование;

Рассмотрим перевозку биотоплива автомобильным транспортом. Сравним энергопоказатели круглых лесоматериалов, древесных гранул и топливной щепы.

Показатели	Древесные гранулы	Топливная щепа
Плотность, кг/м^3	1000	250
Влажность относительная, %	10	30—50
Коэффициент полнодревесности	0,9	0,36—04
Вес плотного кубометра, кг	1200	800
Калорийность, ккал/кг	5500	2000—3500

Прицеп-щеповоз ЛТ-7А имеет кузов емкостью 35 м^3. Рассмотрим, какое количество топлива (ккал) он сможет перевезти за одну поездку: в случае перевозки топливной щепы и в случае перевозки древесных гранул — ккал:

$$Q_{щ} = V_{к}K_{щ}\rho_{щ}c_{щ} = 35 \cdot 0{,}4 \cdot 800 \cdot 2500 = 28\,000\,000 \text{ ккал};$$

$$Q_{гр} = V_{к}K_{гр}\rho_{гр}c_{гр} = 35 \cdot 0{,}9 \cdot 1200 \cdot 5500 = 207\,900\,000 \text{ ккал},$$

где $Q_{щ}$ — калорийность щепы, содержащаяся в одном щеповозе емкостью 35 м^3; $V_{к}$ — емкость кузова щеповоза, м^3; $K_{щ}$ — коэффициент полнодревесности щепы; $\rho_{щ}$ — плотность 1 плотного кубометра щепы, кг/м^3; $c_{щ}$ — количество энергии, вырабатываемое при сгорании 1 кг щепы, ккал/кг; $Q_{гр}$ — калорийность гранул содержащаяся в одном щеповозе емкостью 35 м^3; $K_{гр}$ — коэффицент полнодревесности гранулы; $\rho_{гр}$ — плотность 1 плотного кубометра гранул, кг/м^3; $c_{гр}$ — количество энергии, вырабатываемое при сгорании 1 кг гранул, ккал/кг.

Таким образом, можно сделать вывод, что при одинаковых условиях перевозки древесные гранулы обеспечивают многократное преимущество перед топливной щепой. Соответственно, можно рекомендовать использование древесных гранул в качестве эффективного источника энергии, в особенности для удаленных регионов без местного топливного сырья.

Библиографический список

1. Справочник. Топливная гранула: Россия, Украина, Беларусь [Текст]. — Санкт-Петербург, 2007. — 200 с.

2. **Кочегаров, В. Г.** Технология и машины лесосечных работ [Текст] : учебник для вузов / В. Г. Кочегаров, Ю. А. Бит, В. Н. Меньшиков. — Москва : Лесн. пром-сть, 1990.—392 с.

ДОКЛАДЫ В ФОРМЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Гутий Л. Н. ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ НА ЕВРОПЕЙСКИЙ СЕВЕР РОССИИ

Мартынова Д. Д., Цыпанова У. С. ПРОЕКТ «ПЕРЕВОД КОТЕЛЬНОЙ СЛИ НА ДРЕВЕСНЫЕ ОТХОДЫ»

Нефёдова Е. И. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТА ЗАТРАТ НА СОДЕРЖАНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Паламаржа К. В. TCF- И МЯГКАЯ ECF-ОТБЕЛКА ХВОЙНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Попов А. Н. ОБОСНОВАНИЕ КОМПОНОВКИ СРЕДОЩАДЯЩЕЙ ЛЕСНОЙ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Рябова Н. Г. ЗЕЛЕНАЯ КРОВЛЯ — ПУТЬ К ПСИХОЛОГИЧЕСКОМУ ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА

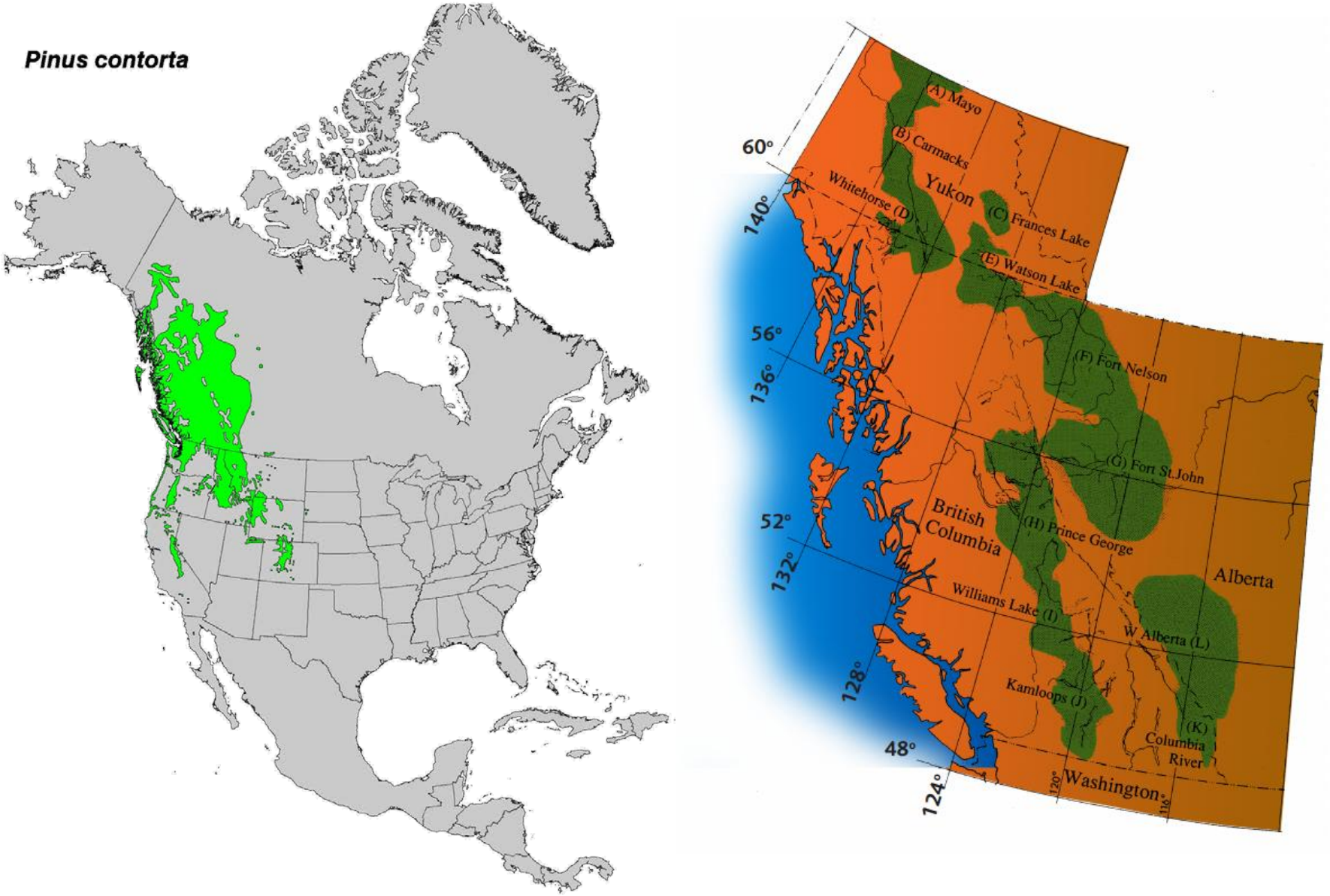
Сивков Е. Н. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В РК: РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦИРКУЛЯЦИИ «ПАРАЗИТНОЙ» МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАКТОРОВ



«ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ НА ЕВРОПЕЙСКИЙ СЕВЕР РОССИИ»

Гутий Людмила Николаевна
Аспирант СЛИ, специальность «Лесные культуры, селекция, семеноводство»

Научный руководитель – д. б. н. Алексей Леонардович Федорков



Ареал сосны скрученной в Северной Америке, Канаде.

Сосна скрученная имеет следующие преимущества по сравнению с сосной обыкновенной :

- скорость роста в высоту и по объему ствола выше на 35-40 %;
- продуктивность значительно больше, к 40-50 годам она формирует 250-300 м3 с 1 га;
- приживаемость выше на 2 %;
- неприхотлива к почве, может хорошо расти на легких песчаных и каменистых почвах;
- более устойчива к снежному шютте и сосновому вертуну.



Выбор сосны скрученной для ускоренного выращивания древесины обусловлен интенсивным ростом, высокой продуктивностью и возможностью использования ее древесины для производства бумаги, пиломатериалов и другой продукции.





Создание географических культур сосны скрученной в России

В 20х гг. XIX века – Карелия и Ленинградская область;

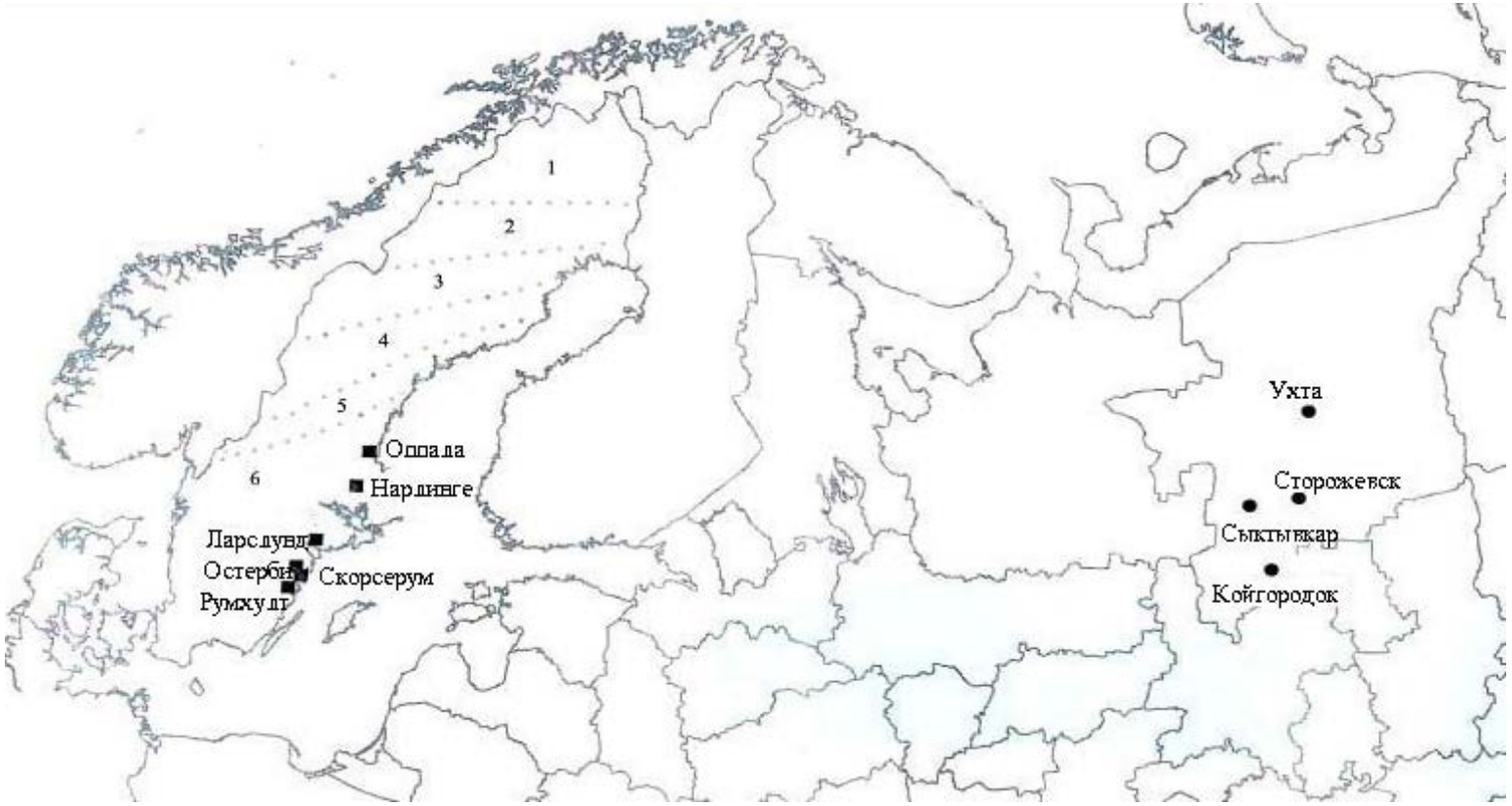
В 80х гг. XIX века – Архангельская область и Карелия;

В 2004 г. – Республика Коми.

Результаты изучения свидетельствуют о превосходстве по приживаемости и быстроте роста, устойчивости к суровому климату.

В Республике Коми в 2004 – 2007 гг. была заложена серия экспериментальных культур (Сыктывкарское, Краснозатонское, Ухтинское, Койгородское, Сторожевское лесничества).

Исходным материалом для исследования послужили шесть происхождений сосны скрученной Шведских лесосеменных плантаций.



Характеристика лесосеменных плантаций сосны скрученной в Швеции

Лесо-семенная зона	Номер и название ЛСП	Географические координаты, град		Год закладки	Площадь, га	Число материнских деревьев	Насаждения, в которых отобраны материнские деревья
		широта	долгота				
1	711 Närlinge	60°03’	17°01’	1987	18.3	100	Мэйо (A), Кармакс (B), Фрэнсис Лэйк (C), Вайтхос (D)
2	712 Oppala	60°46’	16°56’	1983	12.7	211	Кармакс (B), Вайтхос (D), Вэтсон Лэйк (E)
3	713 Skörserum	58°00’	16°31’	1984	18.2	210	Вайтхос (D), Вэтсон Лэйк (E) Форт Нельсон (F)
4	714 Larslund	58°46’	16°30’	1982	15.1	178	Вэтсон Лэйк (E), Форт Нельсон (F), Форт Сент Джон (G), Принц Георг (H)
5	715 Rumhult	57°41’	16°18’	1981	21.7	218	Форт Сент Джон (G), Принц Георг (H)
6	716 Österby	58°08’	16°15’	1981	14.3	300	Принц Георг (H), Вильям Лэйк (I), Камлупс (J), Коламбия Ривер (K), Вест Альберта (L)









Экспериментальные культуры сосны скрученной в Сторожевском, Ухтинском и Койгородском лесничествах (2011 г.)



Цель работы – провести сравнительное исследование изменчивости адаптивных, продуктивных и хозяйственно-ценных признаков сосны скрученной и сосны обыкновенной в серии экспериментальных культур в Республике Коми.

• сосна скрученная отличается от сосны обыкновенной по жизненному состоянию и росту в высоту;

• сосна скрученная обгоняет по высоте сосну обыкновенную на 21-35 %;

• сосна скрученная более устойчива к снежному шютте.



Задачи дальнейшего исследования:

1. изучить литературу по интродукции сосны скрученной;

2. исследовать выживаемость, рост в высоту и диаметр культур сосны скрученной и сосны обыкновенной в экспериментальных культурах Республики Коми;

3. оценить объем и качество ствола сосны скрученной и сосны обыкновенной в экспериментальных культурах Республики Коми;

4. разработать предварительные рекомендации по выбору источников семян.





Спасибо за внимание!



Проект «Перевод котельной СЛИ на древесные отходы»

Выполнили:
Мартынова Дарья
Цыпанова Ульяна

Научный руководитель:
Леканова Тамара Леонардовна





Сыктывкар 2013



ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Цель проекта – разработка системы использования древесных отходов в качестве топлива для теплоснабжения учебно-лабораторного центра Сыктывкарского лесного института, расположенного по улице Лесопарковой 14, г. Сыктывкара.





ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

1. Оценка состояния теплоснабжения до реализации проекта
2. Описание причин реконструкции котельной
3. Анализ альтернативных схем выработки тепловой энергии с использованием различных видов топлива
4. Описание системы подачи
5. Экологическое обоснование работы котельной

СОСТОЯНИЕ ДО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

- теплоснабжение осуществляется от котельной, расположенной на территории учебно-лабораторного центра;





- в котельной установлены два чугунных секционных котла типа «Универсал–6М». Вырабатываемая ими тепловая энергия расходуется для тепла и водоснабжения учебно-лабораторного центра;

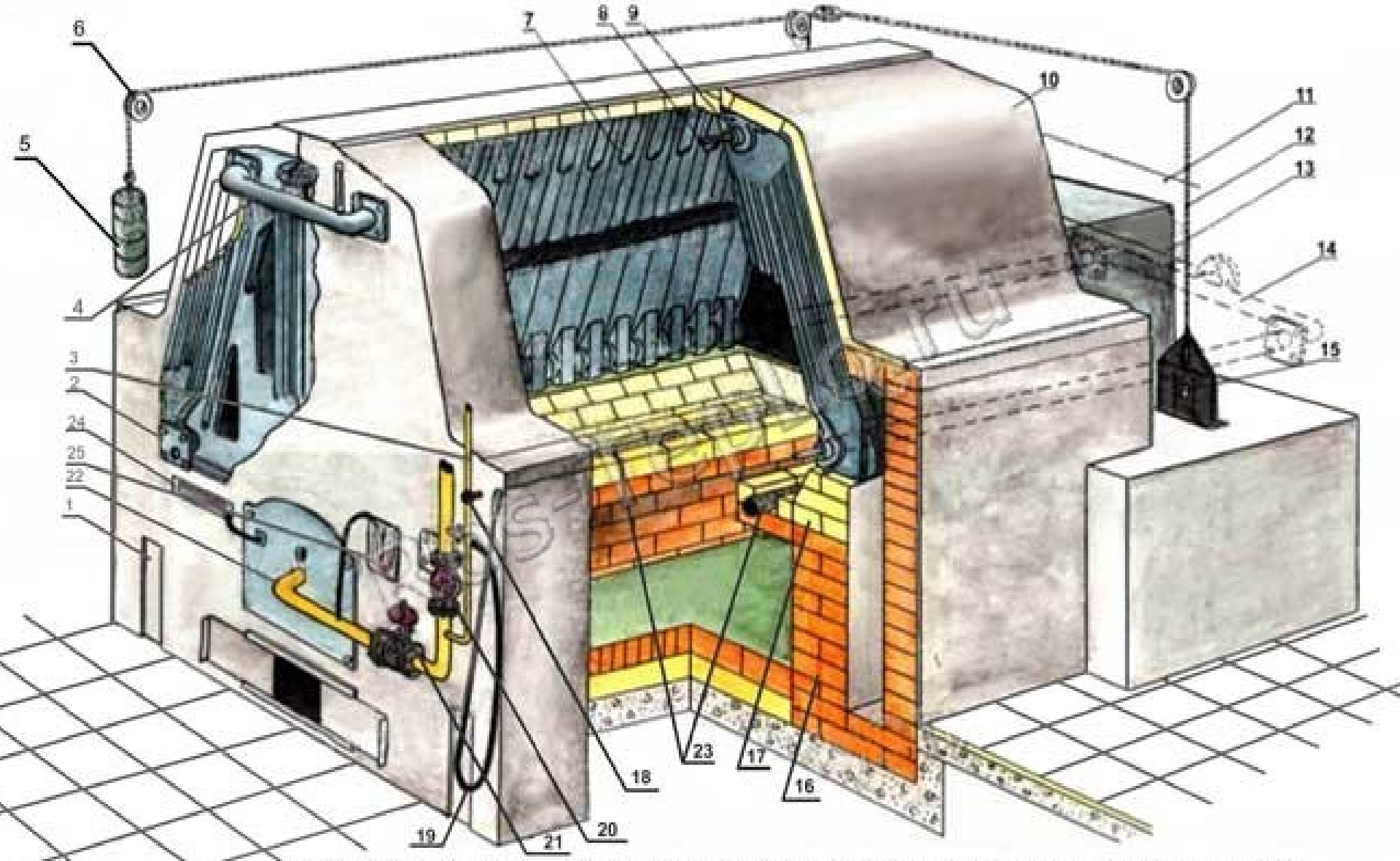
СОСТОЯНИЕ ДО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

- основным топливом котельной являлся каменный уголь;
- с дымовыми газами выбрасываются CO2, CO, NO2, SO2, ЛОС, частицы сажи;
- затруднена утилизация шлака.





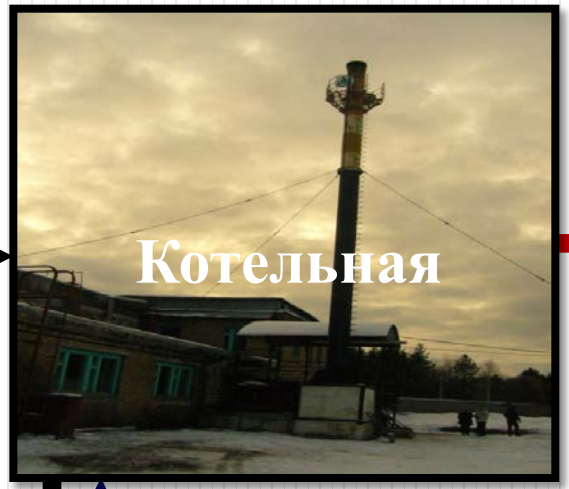
ЧУГУННЫЙ СЕКЦИОННЫЙ КОТЕЛ"УНИВЕРСАЛ -6"



1- окнодля чистки; 2 - фланец; 3 - свеча безопасности; 4 - тройник верхний; 5 - противовес; 6 - блок для шибера; 7 - секция средняя; 8 - болт стяжной; 9 - ниппель; 10 - изоляционная мастика; 11 - дымовой боров; 12 - трос стальной; 13 - взрывной клапан с защитным кожухом; 14 - тройник нижний; 15 - шибер; 16 - кирпич красный; 17 - кирпич шамотный; 18 - кран свечи безопасности; 19 - переносной запальник; 20 - задвижка контрольная газовая; 21 - задвижка рабочая газовая; 22 - газопровод к котлу; 23 - газовая горелка; 24 - тягонапоромер; 25 - жидкостный манометр

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ

Уголь
1 000
т / год



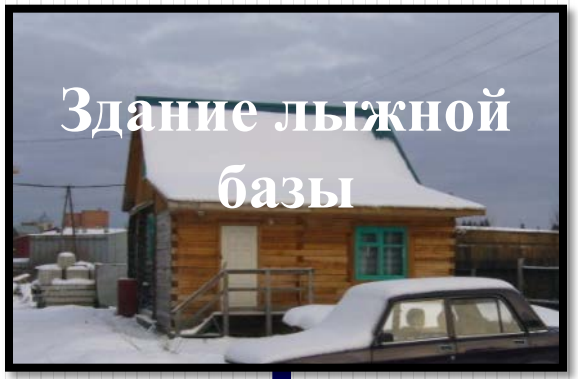
Вода 7 л/с
95 °С



Зола
265 т / год

Вода





70 °С

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

опилки - отходы пиления, влажность нестабильна 40-60 %





брикеты (евро-дрова) не включают в себя никаких вредных веществ (связующим элементом является лигнин, который содержится в клетках растений, влажность – 10 %

ХАРАКТЕРИСТИКА ОПИЛОК, ДРЕВЕСНЫХ БРИКЕТОВ И КАМЕННОГО УГЛЯ

№ п/п	Параметры	Опилки	Древесные брикеты	Каменный уголь
1	Низшая теплотворная способность, кДж/кг	7 200	16 500	20 500
2	Влажность, %	55	10	12
3	Выход летучих веществ, %	85	57	38
4	**Зольность, %**	**0,5**	**0,6**	**26,5**
5	Массовая доля серы, %	-	-	2,8
6	Стоимость одной тонны топлива, включая транспортировку до здания котельной, руб	150	4 000	4300
7	Полный расход топлива, кг/ч	450	200	180
8	Температура воды на входе в котел, ^{o}C	70	70	70
9	Температуры воды на выходе из котла, ^{o}C	95	95	95

НА ВХОДЕ

НА ВЫХОДЕ

Уголь
1 000 т / год



Зола 265 т / год

Брикеты
1150 т / год



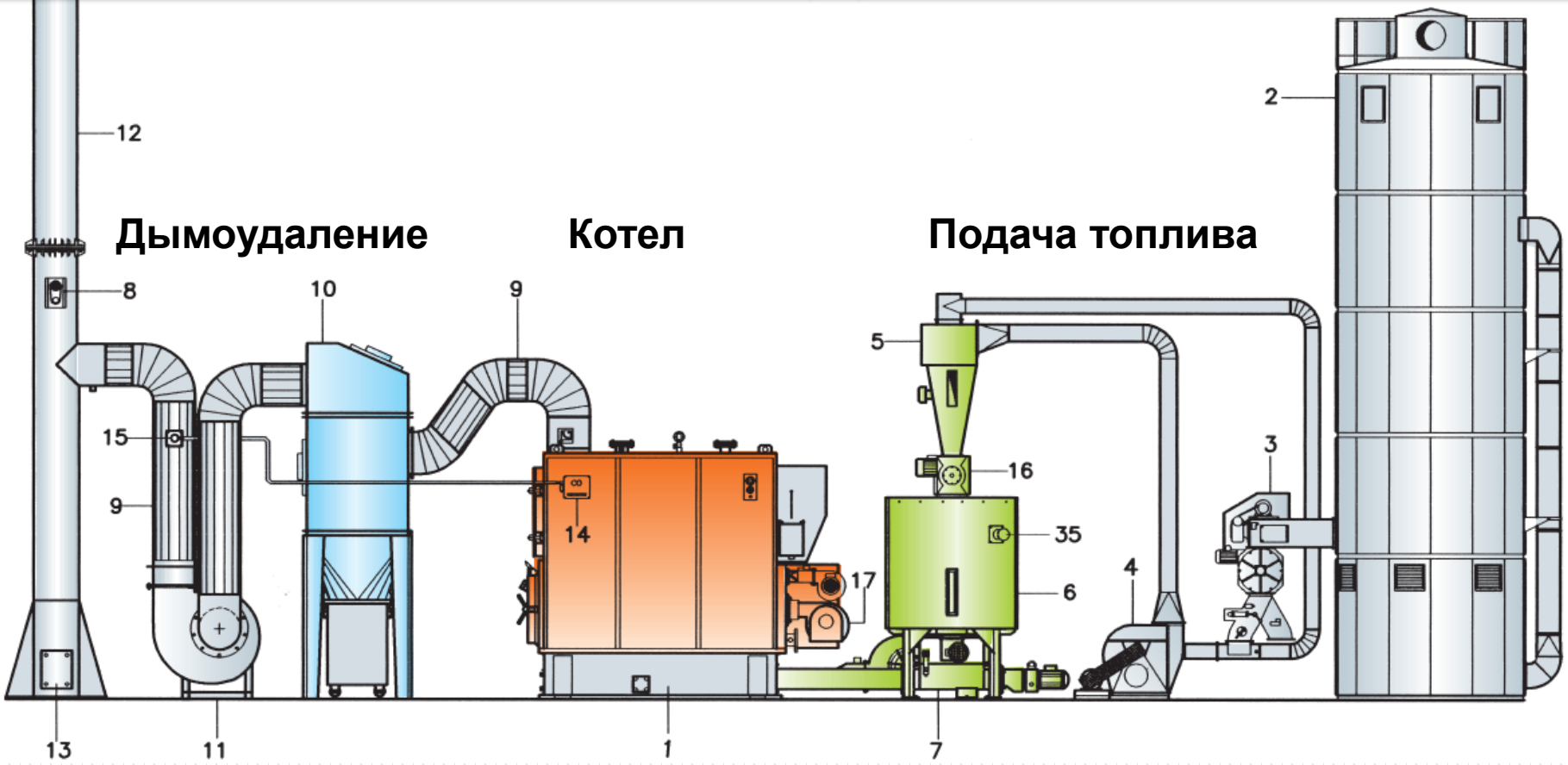
Зола 7 т / год

Опилок
2 500 т / год



Зола 15 т / год

ЭЛЕМЕНТЫ КОТЕЛЬНОЙ НА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДАХ



1.Котел; 2.Бункер для топлива; 3.Экстрактор топлива; 4.Пневмо-или шнековый конвейер; 5.Питающий циклон; 6.Промежуточный бункер; 7.Автоматическая шнековая подача топлива FUOCOMATIC; 8.Лямбда зонд дыма; 9.Жаростойкие стальные дымоходы; 10.Циклон очистки дыма;11.Дымовентилятор; 12.Стальной/гальванический дымоход; 13.Люк осмотра /чистки дымохода; 14.Пульт контроля CO; 15.Датчик контроля уровня CO;16. Клапан контроля уровня топлива17. Регулятор мощности горения (газовая, дизельная горелка);35. Указатель количества оборачиваемости

ВОДОГРЕЙНЫЙ ОТОПИТЕЛЬНЫЙ КОТЕЛ НА ЩЕПЕ И ОПИЛКАХ (г. КОВРОВ)

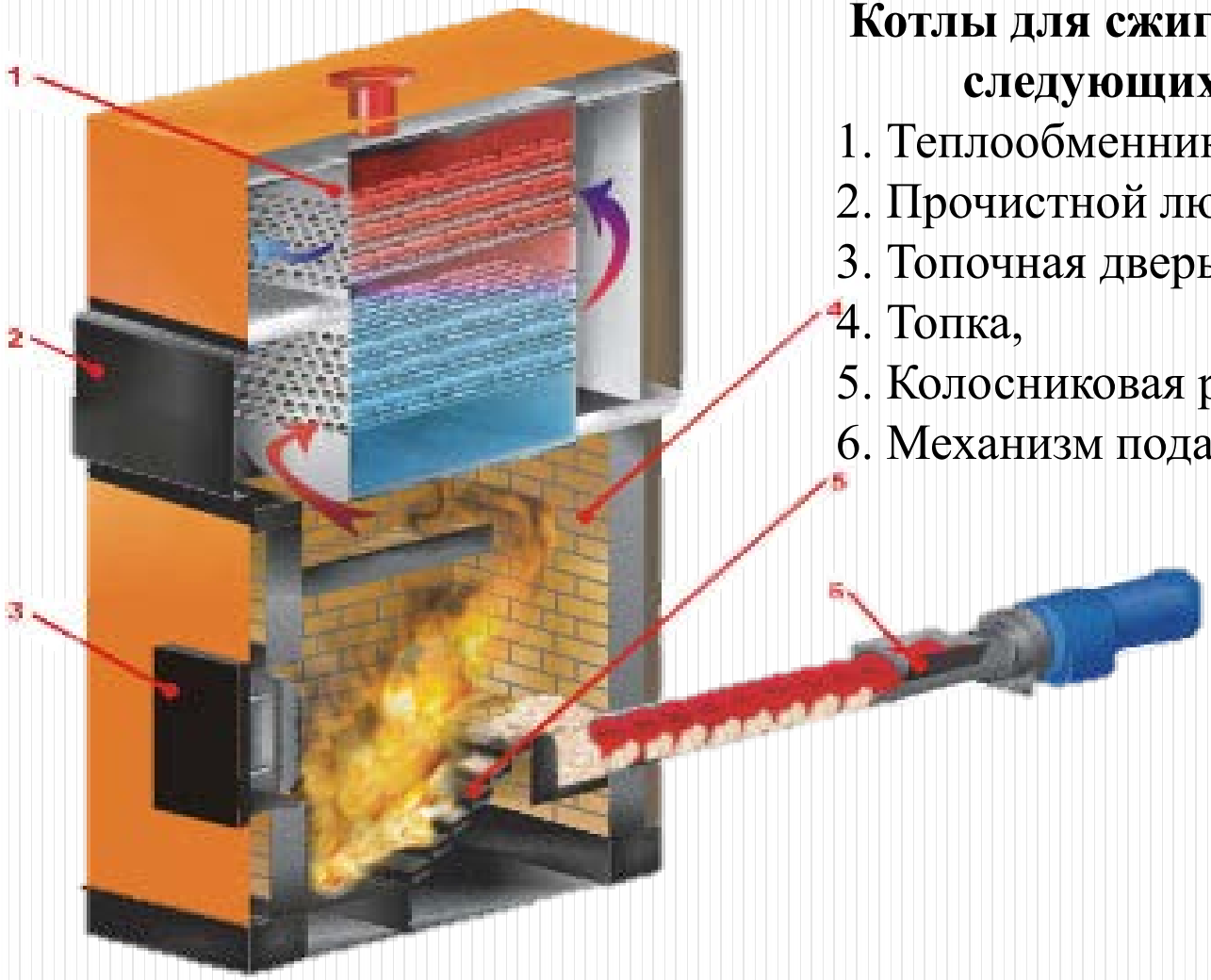


Котел представляет собой **модульную конструкцию**, смонтированную в единый металлический корпус

Характеристики:

- установленная тепловая мощность – 500 кВт
- обеспечивает температуру нагрева воды до 110°С
- имеет высокий КПД
- низкий расход топлива
- небольшие габаритные размеры

ВОДОГРЕЙНЫЙ ОТОПИТЕЛЬНЫЙ КОТЕЛ НА ЩЕПЕ И ОПИЛКАХ (г. КОВРОВ)



Котлы для сжигания опила состоят из следующих основных узлов:

1. Теплообменник,
2. Прочистной люк теплообменника,
3. Топочная дверь,
4. Топка,
5. Колосниковая решетка,
6. Механизм подачи топлива.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЫРЬЯ

1. Экологический эффект

	Потребление, кг/год	CO2 кг/год	SO2 кг/год	NOX кг/год	CO кг/год	ЛОС кг/год
Уголь	1 000 000	3 040 000	16 000	4 500	300	800
Опилки	2 500 000	13000	1000	-	-	-
Брикеты	1 150 000	5400	322	-	-	-

2. Экономический эффект

	Опилки	Древесные брикеты	Каменный уголь
Стоимость одной тонны топлива, включая транспортировку до здания котельной, руб	150	4 000	4300

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА

- исключится потребление каменного угля в старой котельной учебно-лабораторного центра;
- снизится негативное воздействие на окружающую среду;
- сократятся выбросы парниковых газов (ПГ).
- сократится вывоз древесных опилок на свалки;
- сократятся выбросы анаэробных газов (метана) на полигоне опилок;
- повысится качество и надежность теплоснабжения учебно-лабораторного центра;



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Организация учета затрат на содержание лесозаготовительной техники

Автор: Нефёдова Екатерина
Научный руководитель: Морозова Елена Владимировна, к. э. н



Статьи учета затрат в лесозаготовительном производстве при сортиментной технологии

1. **Плата за древесину, отпускаемую на корню**
2. ***Расходы на содержание и эксплуатацию лесозаготовительных машин***
3. **Услуги лесовозного транспорта на вывозке древесины**
4. **Расходы на содержание лесовозных дорог**
5. **Прочие производственные расходы**
6. **Общехозяйственные расходы**

Группировка затрат на содержание лесных машин по отношению к объему производства

Условно-переменные затраты	Условно-постоянные затраты
Основная заработная плата операторов лесных машин	
➢ *при применении сдельной системы оплаты труда*	➢ *при применении повременной системы оплаты труда*
Дополнительная заработная плата операторов лесных машин	
Отчисления на социальное страхование и обеспечение	
➢ *при применении сдельной системы оплаты труда*	➢ *при применении повременной системы оплаты труда*
Горюче-смазочные материалы	Амортизация
Затраты на ремонт	Техническое обслуживание
	Затраты на аренду
	Затраты на страхование лесных машин

Состав затрат на оплату труда и отчислений на социальное страхование и обеспечение

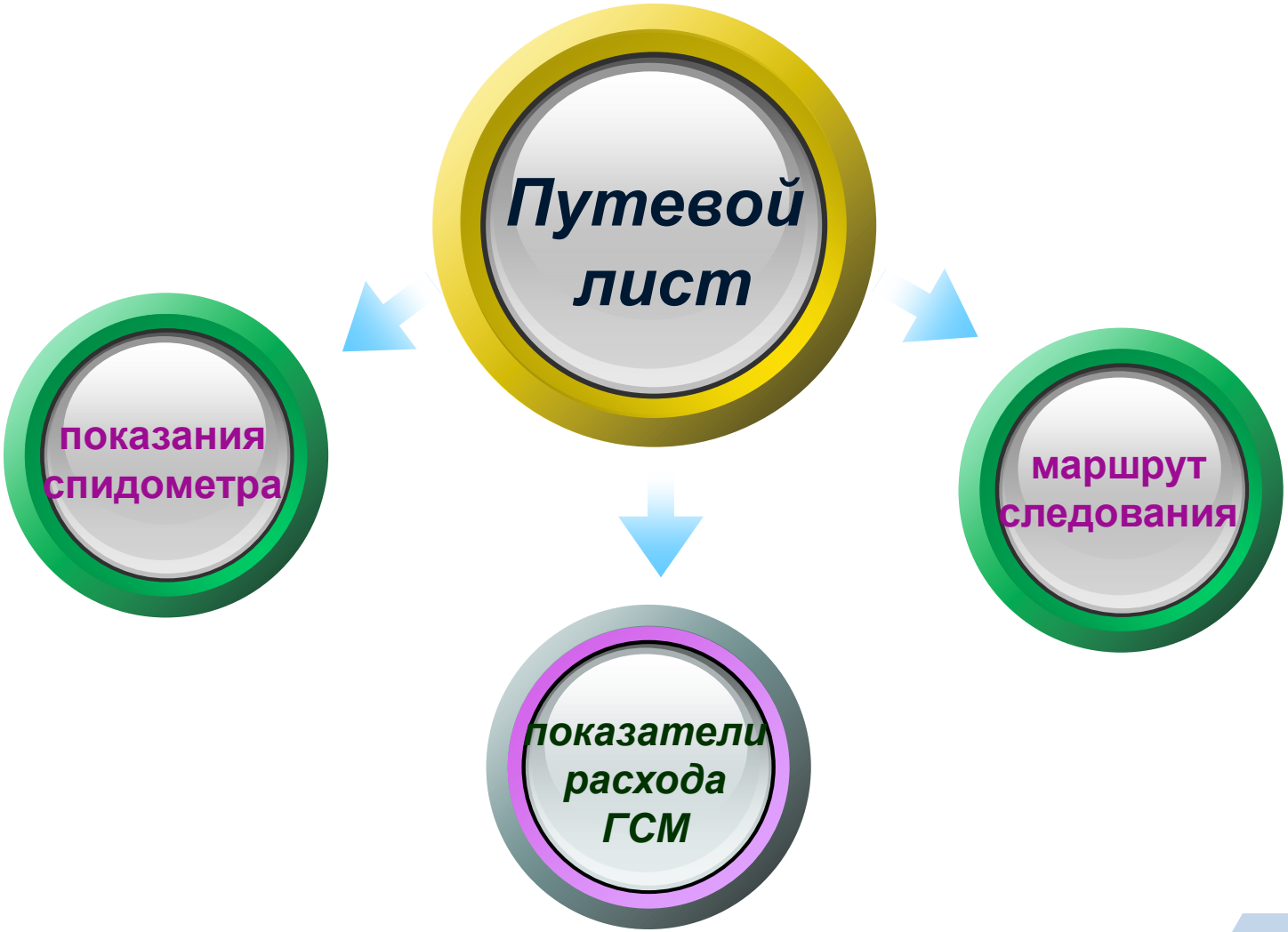
Затраты на оплату труда

✓любые начисления операторам лесных машин;
✓надбавки, компенсационные выплаты, связанные с режимом работы и особыми условиями труда;
✓премии и единовременные поощрительные начисления.

Отчисления на социальное страхование и обеспечение

✓страховые взносы на социальное страхование;
✓страховые взносы на пенсионное страхование;
✓страховые взносы на медицинское страхование;
✓отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Первичный документ, подтверждающий расход ГСМ



Нормы расхода топлива необходимы для обоснования расхода ГСМ на эксплуатацию, ТО и ремонт, а также для контроля над затратами топлива

Затраты на ремонт и техническое обслуживание

Ремонт выполняется технической службой лесозаготовительной организации:

❖ заработная плата работников, выполняющих ремонт, а также страховые взносы от оплаты труда;

❖ расходы на запасные части (включая пильные цепи и шины), смазочные материалы.

Ремонт выполняется сервисными центрами заводов-изготовителей лесозаготовительной техники:

❖ расходы на оплату выполненных работ и услуг в сумме, определенной договором и подтвержденной спецификацией, актом выполненных работ.

Амортизация лесозаготовительной техники

срок полезного использования – свыше 5 лет до 7 лет включительно

применяется линейный метод амортизации

амортизационные отчисления за каждый месяц СПИ – постоянная величина

Прочие условно-постоянные затраты

1. Затраты на аренду

2. Затраты на страхование лесных машин


СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

СЫКТЫВКАРСКИЙ
ЛЕСНОЙ
ИНСТИТУТ

TCF- и мягкая ECF- отбелка хвойной целлюлозы: проблемы и перспективы

Паламаржа К. В . ТФ, 4 курс, специальность «ТХПД»
Научный руководитель – Федорова Э. И. к.х.н., профессор



Презентация «TCF- и мягкая ECF-отбелка хвойной целлюлозы: проблемы и перспективы» была представлена экспертам на консалтинговой сессии/школы по созданию и развитию компаний (РСПК), 29-31 октября 2013г.

Некоторые критерии отбора и экспертизы инновационных проектов

1. Источник научных знаний вызывает доверие.

Бизнес-идея, «одетая» на **технологию,** должна в итоге привести к созданию продукта, который **на ПОРЯДОК лучше**, чем имеющиеся сегодня аналоги.

2. Предварительный маркетинг

Иметь положительное **мнение будущих потребителей**, которые еще не могли видеть новый продукт.

3. Условия коммерциализации разработок

Объем возможного рынка более чем в 100 раз превышает затраты на выведение нового продукта.

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТОВ ПО ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ДАННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

АВТОР РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ПРОЕКТА (по некоторым критериям ИП и экспертизе)	**МНЕНИЕ ЭКСПЕРТОВ**
1. **Технологическая схема отбелки без диоксида хлора**	1. **Перестройка технологии на экологичность**
2.Предприятия в будущем откажутся от дорогостоящего и экологически уязвимого производства диоксида хлора в отбелке целлюлозы. Альтернатива ClO_2 в проекте – замена на O_3, H_2O_2 и др. реагенты.	2. **Довести исследования до бизнес-предложения**
3. Проект не предусматривает затрат производства на новое оборудование	**3. «Участвовать в молодежно-научно-инновационном конкурсе»**

04.10.2013 **Форум PAP-FOR – первое мероприятие, посвященное теме устойчивого развития в целлюлозно-бумажной промышленности в России.**



Цели PAP-FOR Устойчивое развитие и эффективность ЦБП России 2013:
улучшить экологический и социальный имидж индустрии ЦБП, повысить конкурентоспособность продукции российской ЦБП на экологически чувствительных рынках.

Пока только на страже качества и экологичности – НЦБК (TCF- отбелка целлюлозы СЗЛК), 23-01-2013

При наличии предварительной двухступенчатой КЩО в мировой практике отбеливают хвойную целлюлозу с использованием озона и диоксида хлора (легкая ECF-отбелка), но, из приведенных в статье проф. СПб ГЛТУ Э. И. Гермера 26 заводов, только на 7 функционирует TCF- отбелка, полностью свободная от хлорсодержащих отбеливающих реагентов.



Подписан контракт между корпорацией «Марубени» и компанией «Ангара Пейпа» о строительстве Енисейского ЛХК в Красноярском крае, в 2015 г планируется TCF-технология отбелки при глубокой переработке лиственницы.

В СЛИ разработан способ получения мягкой ECF-отбелки хвойной целлюлозы.

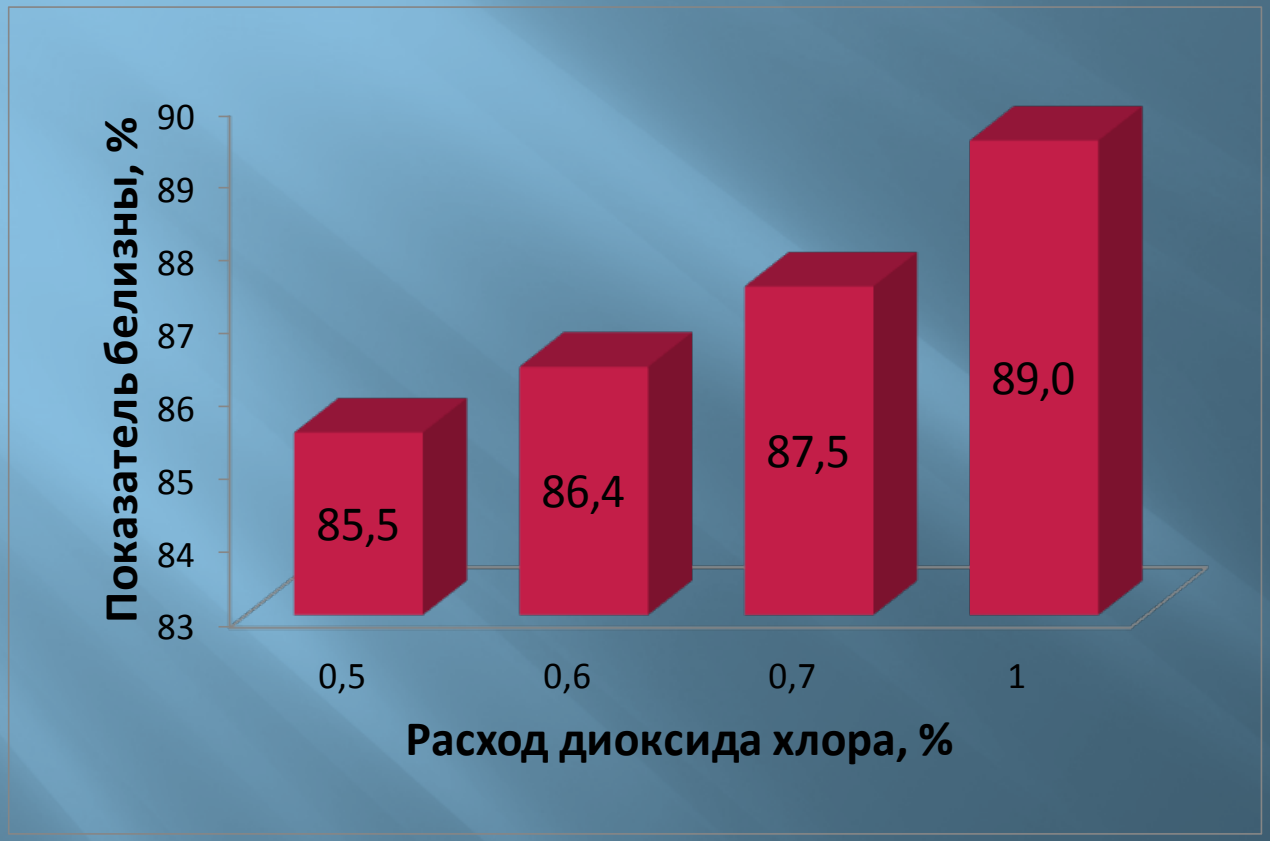


Рисунок 1 – Зависимость показателя белизны от расход диоксида хлора, %. Разрывная длина 9,7 км, сопротивление раздиранию 84 гс.


РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2413046

СПОСОБ ОТБЕЛКИ СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Патентообладатель(ли): *Федорова Эльвира Ильинична (RU)*

Автор(ы): *Федорова Эльвира Ильинична (RU), Кузиванова Анжела Вячеславовна (RU)*

Заявка № 2009135185

Приоритет изобретения 21 сентября 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 февраля 2011 г.

Срок действия патента истекает 21 сентября 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

2011 г

Схема мягкой ECF-отбелки:

КЩО – H_2SO_4 – П – Д – Пщ

При мягкой ECF - отбелке хвойной целлюлозы **(КЩО –КЩО – H_2SO_4 – П)** можно отметить ряд преимуществ по сравнению с производственной **$Д_0$ –П/$Щ_1$** стадией ECF – отбелки целлюлозы.

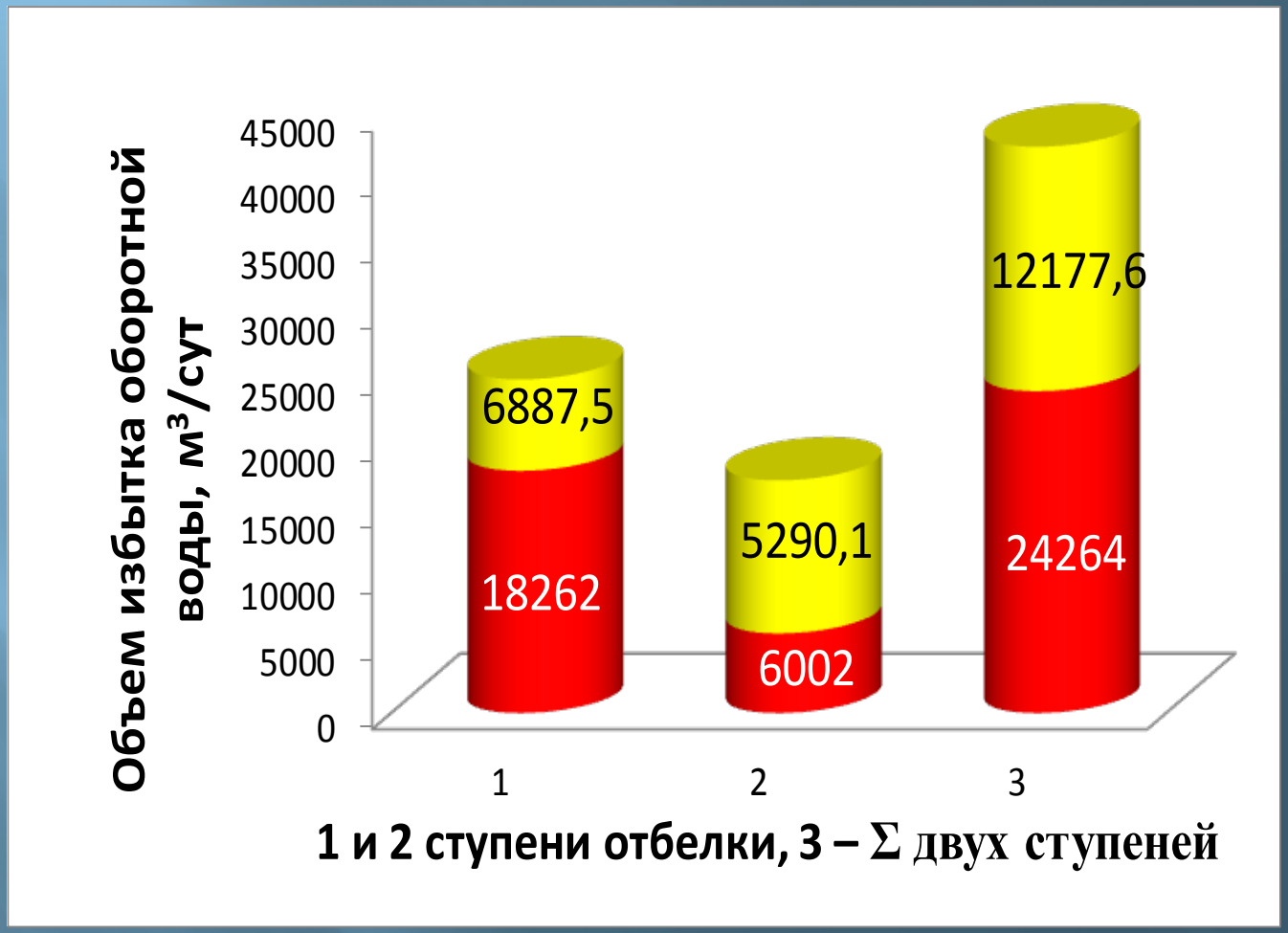


Рисунок 2 – Объемы избытка оборотной воды производственной и исследуемой схем из расчета производительности 540 т/сутки





СХЕМЫ ОТБЕЛКИ	Стоимость биологической очистки избытка оборотной воды	
	Производственная: $Д_0$-ЩОП, а.с.ц	Исследуемая схема : H2SO4 – П*
Стоимость биоочистки, руб	51682,3	11267,9

Таблица 1 – Сопоставление стоимости затрат на биологическую очистку производственной и разрабатываемой схем.

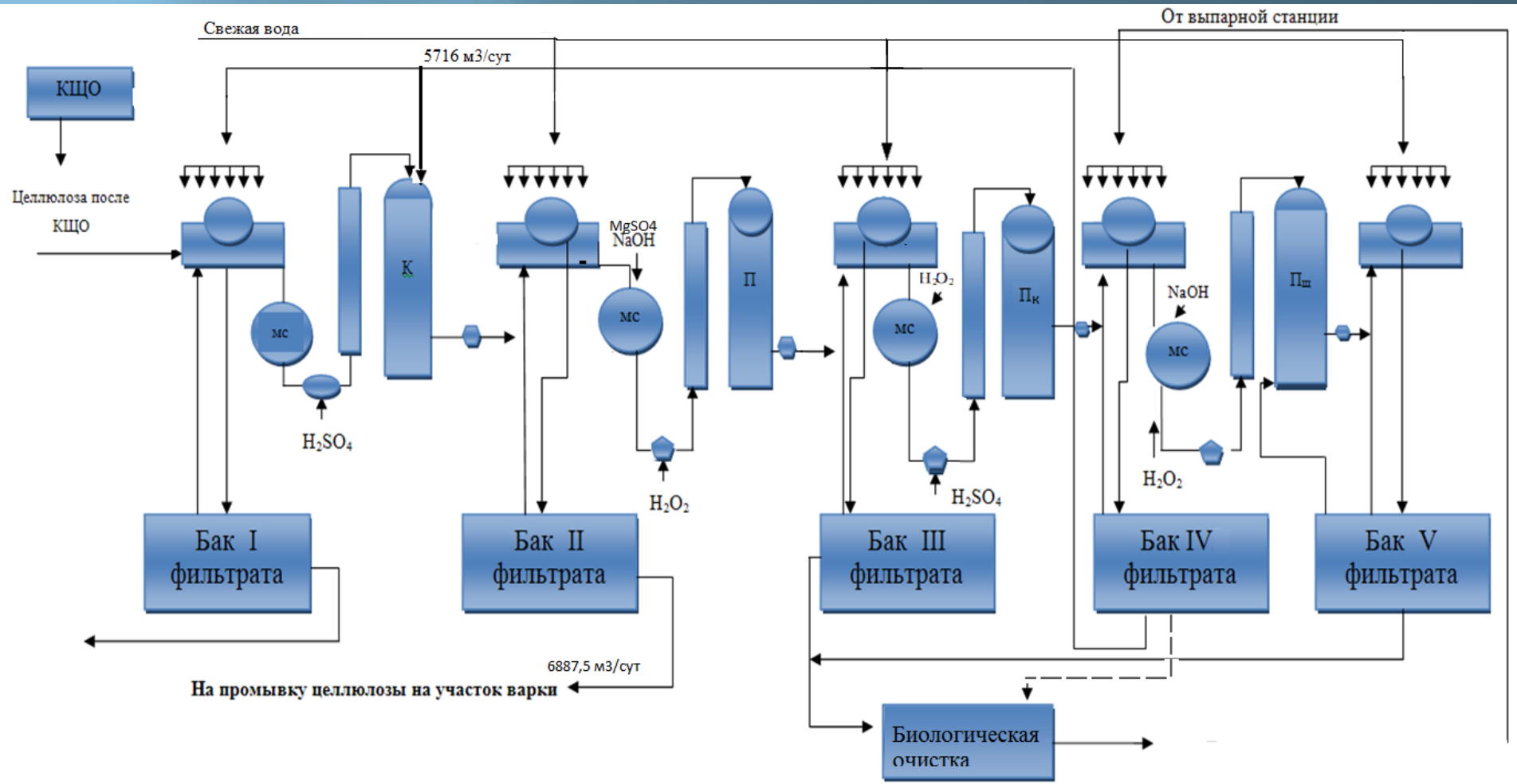


Рисунок 3 – Разрабатываемая схема водопользования.

Важным условием для достижения результатов, представленных в табл.2 (патент Сергеева А.Д. № 2456394, 2012 г), является соотношение реагентов на стадии **ЩОП (пероксид водорода : щелочь = 2,0:1,2 % от массы а.с.ц.),** как и в патенте СЛИ № 2413046, на производстве 0,2:0,9%.

1	2	3	4	5	6	7	8
Ступень ЩОП							
Температура 90°С; время 120 мин., См=8%							
Расход NaOH, кг/т	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Расход H_2O_2, кг/т	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Давление кислорода, МПа	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
РН на конец отбелки	11,9	11,6	11,3	11,7	11,6	11,2	11,2
Остат. Содержание NaOH, г/дм ^{3}	0,43	0,50	0,54	0,56	0,46	0,49	0,47
Показатели целлюлозы:							
Белизна, %	87,7	87,7	89,1	88,8	88,7	88,9	88,7
Разрывная длина, км	8,4	8,4	8,7	8,8	8,8	9,0	8,8

Таблица 2 – Ступень ЩОП схемы отбелки КЩО-Д/Q-ЩОП, исходная жесткость лиственной целлюлозы 16,3 ед. Каппа (**ClO_2 1%)**, конечная белизна 88,7%.



ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:

На основе кислотно-пероксидной делигнификации разработать режим TCF-отбелки хвойной целлюлозы



Актуальность

научного исследования заключается в отсутствии токсичных хлорсодержащих соединений как в сточных водах, так и в самой продукции.



ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Провести отбелку хвойной целлюлозы по схеме II;
2. Определить показатели белизны в зависимости от расхода пероксида водорода в кислой среде на 3 ступени;
3. Рассчитать на основе материального и теплового баланса стоимость 1 т готовой продукции.

СХЕМА I (производственная)	**СХЕМА II (разрабатываемая)**
КЩО – КЩО –	КЩО – КЩО –
Д – $Ш_1$ОП – $Д_2$ – $Щ_2$П – $Д_2$	H_2SO_4 – $П_{(MgSO_4)}$ – Пк – Пщ

Таблица 3 – Схемы отбелки хвойной целлюлозы

Кислотно-пероксидная делигнификация (КПД)

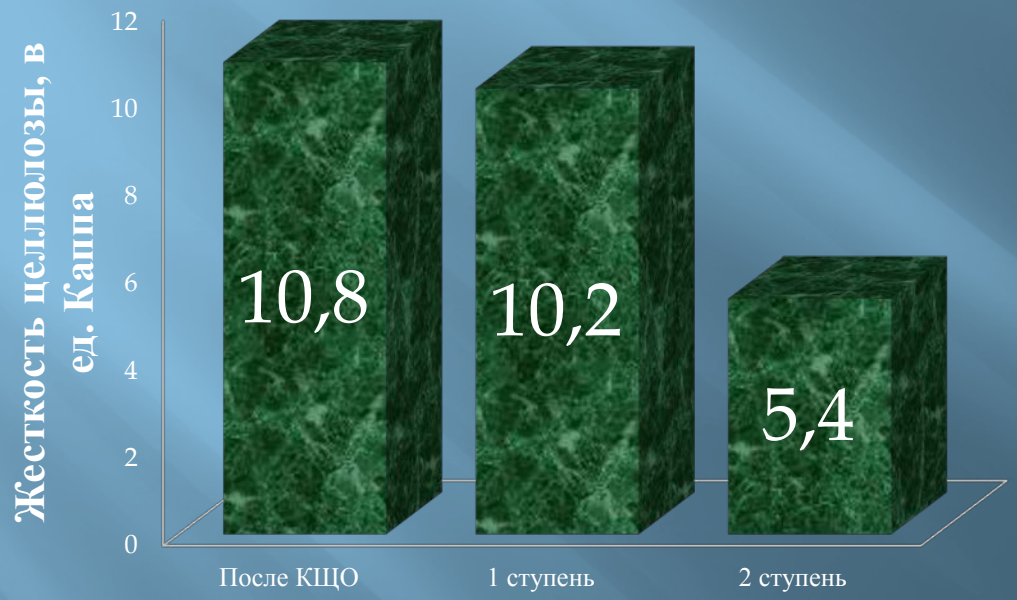


Рисунок 4 – Жесткость хвойной целлюлозы после кислотно-пероксидной делигнификации (КПД)

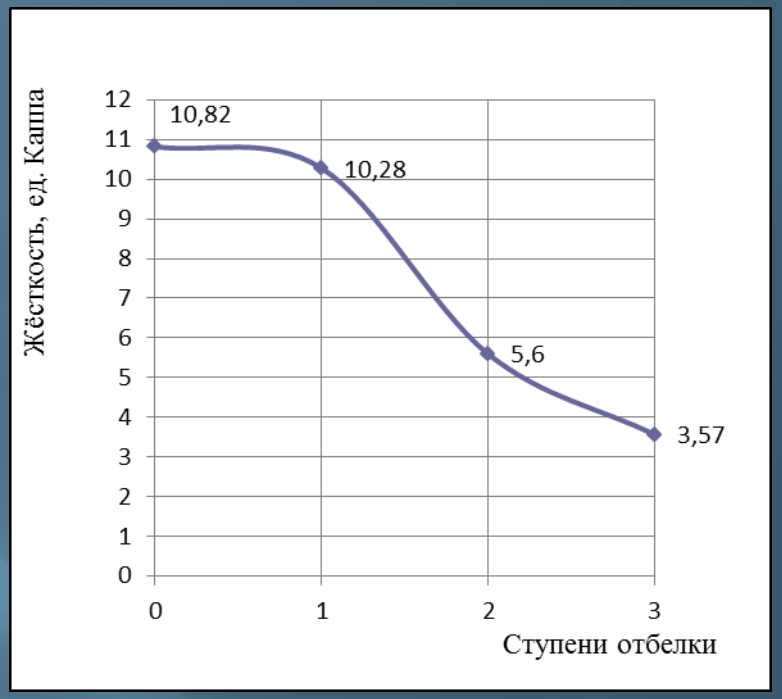


Рисунок 4а – Показатель жесткости лиственной целлюлозы после КПД (3 ступень ClO_2)

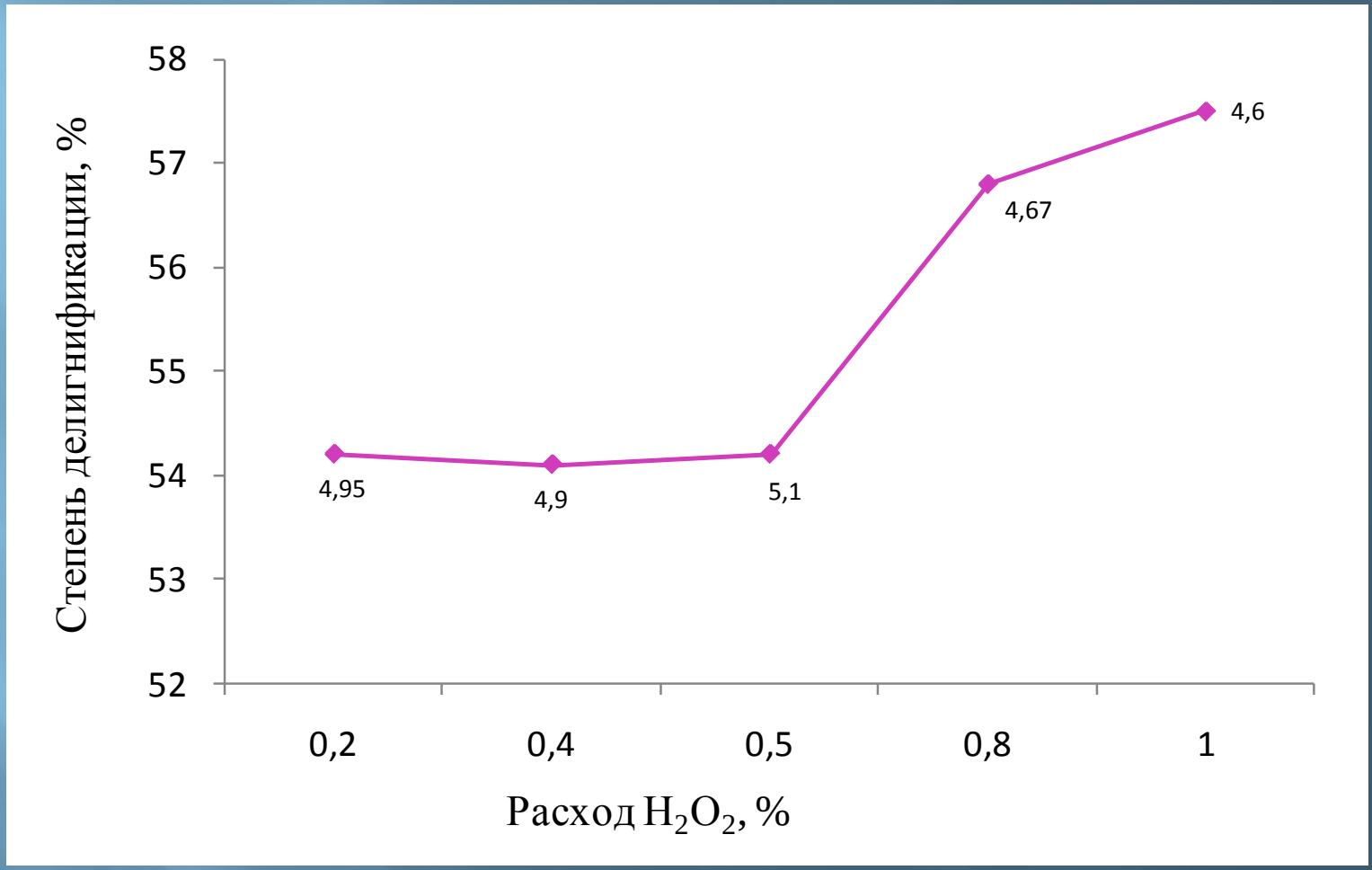


Рисунок 5 – Зависимость степени делигнификации от расхода пероксида водорода на 3 ступени.

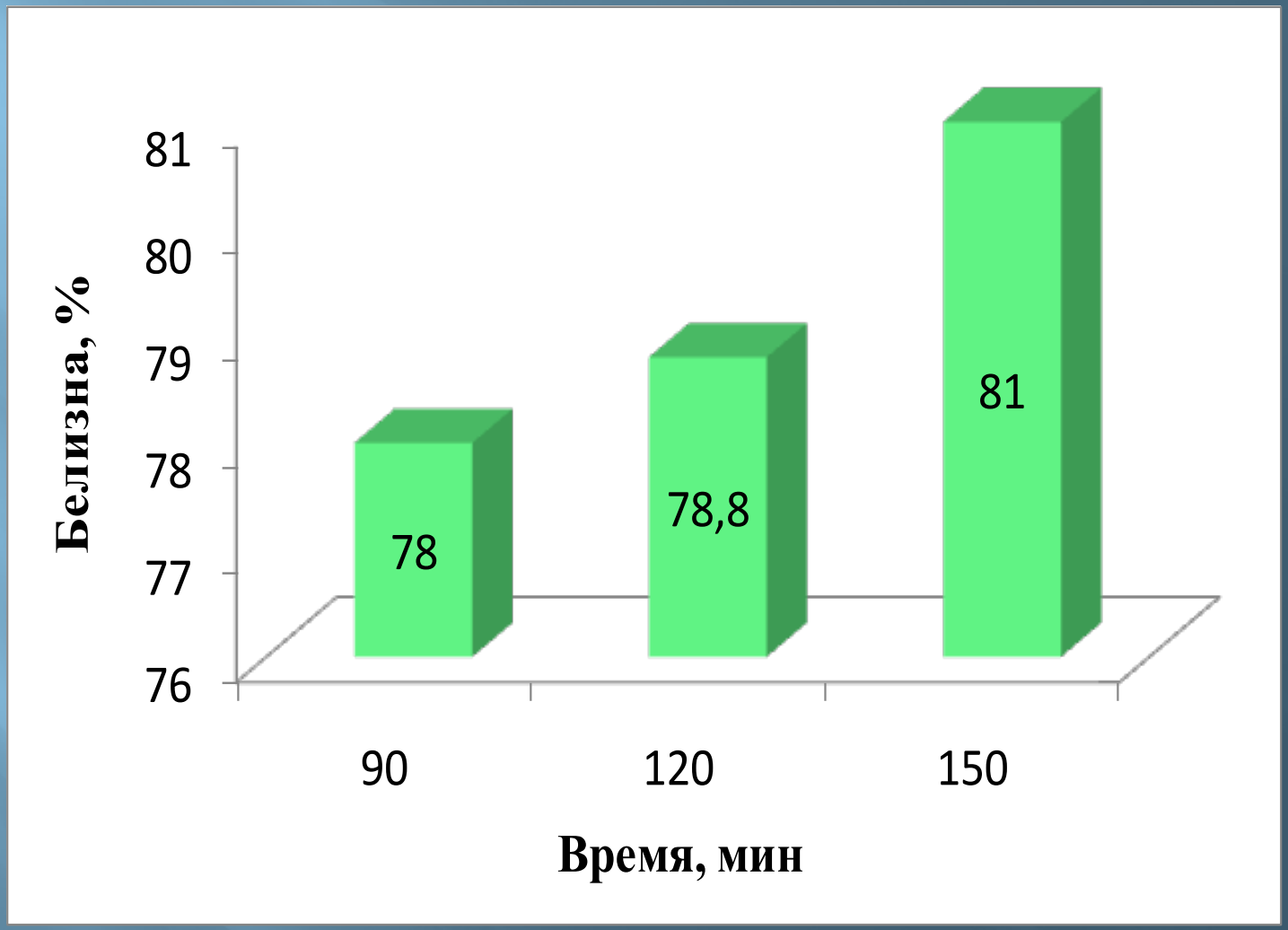
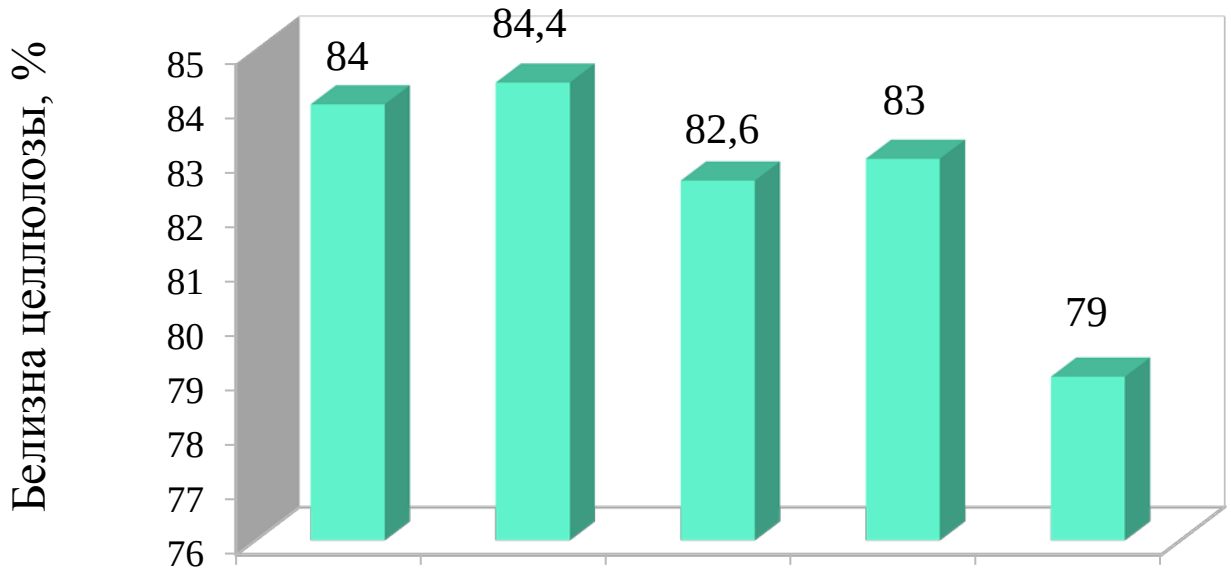


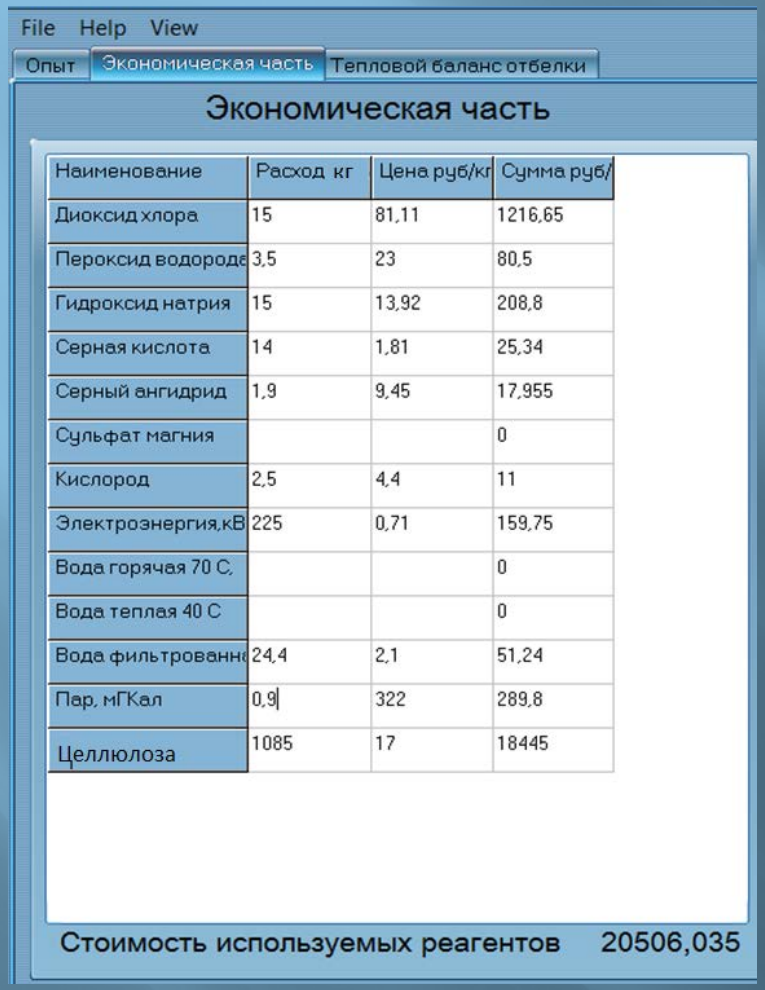
Рисунок 6 – Зависимость показателя конечной белизны целлюлозы от продолжительности процесса отбелки (суммарный расход окислителя 9 ед. акт. хлора)



1. 0,5 % H_2O_2, 1,5 % кислоты; 2. 0,5 % H_2O_2,УФ- 5 мин; 3. Арабиноза, кислые стоки; 4. Арабиноза; 1,3 % кислоты; 5. Арабиноза, pH = 7

Рисунок 7 – Показатель конечной белизны лиственной целлюлозы при различных режимах отбелки.

На данной стадии разработки рассчитана стоимость 1 тонны продукции для производственной и исследуемой схем.





Таблицы 4–5 – Стоимость 1 т готовой продукции при отбелке по схемам I, II

Заключение

1. Настоящее исследование обусловлено тем, что для сегодняшних европейских природоохранных требований все основные интегральные показатели сточных вод при ECF отбелке уже находятся на предельно допустимом уровне и к принятию нового природоохранного законодательства российские ЦБП должны иметь альтернативный выбор экологически безопасной технологии отбелки целлюлозы.

2. На основе мягкой ECF-отбелки были проведены исследования TCF-отбелки хвойной целлюлозы на основе только одного отбеливающего реагента – пероксида водорода.

3. Несмотря на достигнутые показатели белизны целлюлозы, улучшение которых является задачей дальнейшего исследования, разрабатываемая схема имеет ряд преимуществ, а именно:

-за счет снижения нагрузки на станции биологической очистки;

-при отсутствии выбросов в атмосферу.

4. Несомненно данное направление улучшает не только экологию, но и повышает стоимость товарной продукции, поскольку в ней отсутствуют ХОС.


СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!

Обоснование компоновки средощадящей лесной погрузочно-транспортной машины для условий Республики Коми

Подготовил: Попов Александр Николаевич, 5 курс, спец. «МиОЛК»

Руководитель: Кульминский Алексей Федорович, к.т.н., доцент

Актуальность исследования

Современная колесная технологическая машина наносит существенный ущерб окружающей среде в виде нарезания колеи глубиной до 1 метра, т.к. она предназначена для более твердых грунтов, а в Республике Коми 70% грунтов слабонесущие.

Лесное хозяйство нуждается в средощадящей технике, которая способствовала бы рациональному ведению лесопользования.





Цель - создать ЛПТМ, удовлетворяющую требованиям современного лесопользования, с удельным давлением на грунт не превышающим 50 КПа.

Задачи исследования:

- Анализ современных отечественных и импортных технологических машин.
- Определение их достоинств и недостатков.
- Обоснование общей компоновки с целью использования этой машины на слабонесущих грунтах Республики Коми.

Современная отечественная средощадящая технологическая лесная машина должна

- обладать высокой производительностью, проходимостью и маневренностью не уступающая зарубежным аналогам,
- минимально повреждать почвенный покров путем уплотнения грунтов,
- обладать соответствующими экономическими показателями.





Зарубежные лесные машины

Достоинства: высокая производительность, современный технический уровень.
Недостатки: большая нагрузка на почво-грунт (нарезают глубокие колеи), высокая стоимость.

Основные модификации импортной техники используемые в Республике Коми



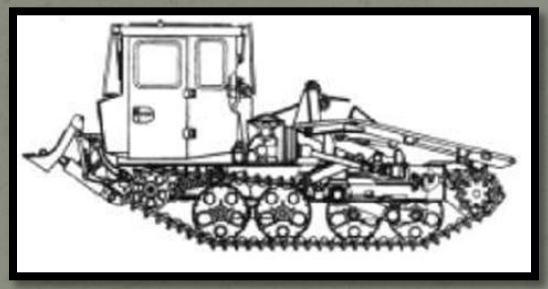


- *форвардер John Deere 1010E Eco111*
- *форвардер Ponsse Buffalo*

Отечественные лесные машины

Достоинства: низкая стоимость, высокая проходимость.
Недостатки: невысокая надежность, невозможность перевозки сортиментов на одной базовой машине.

Современные отечественные лесные машины

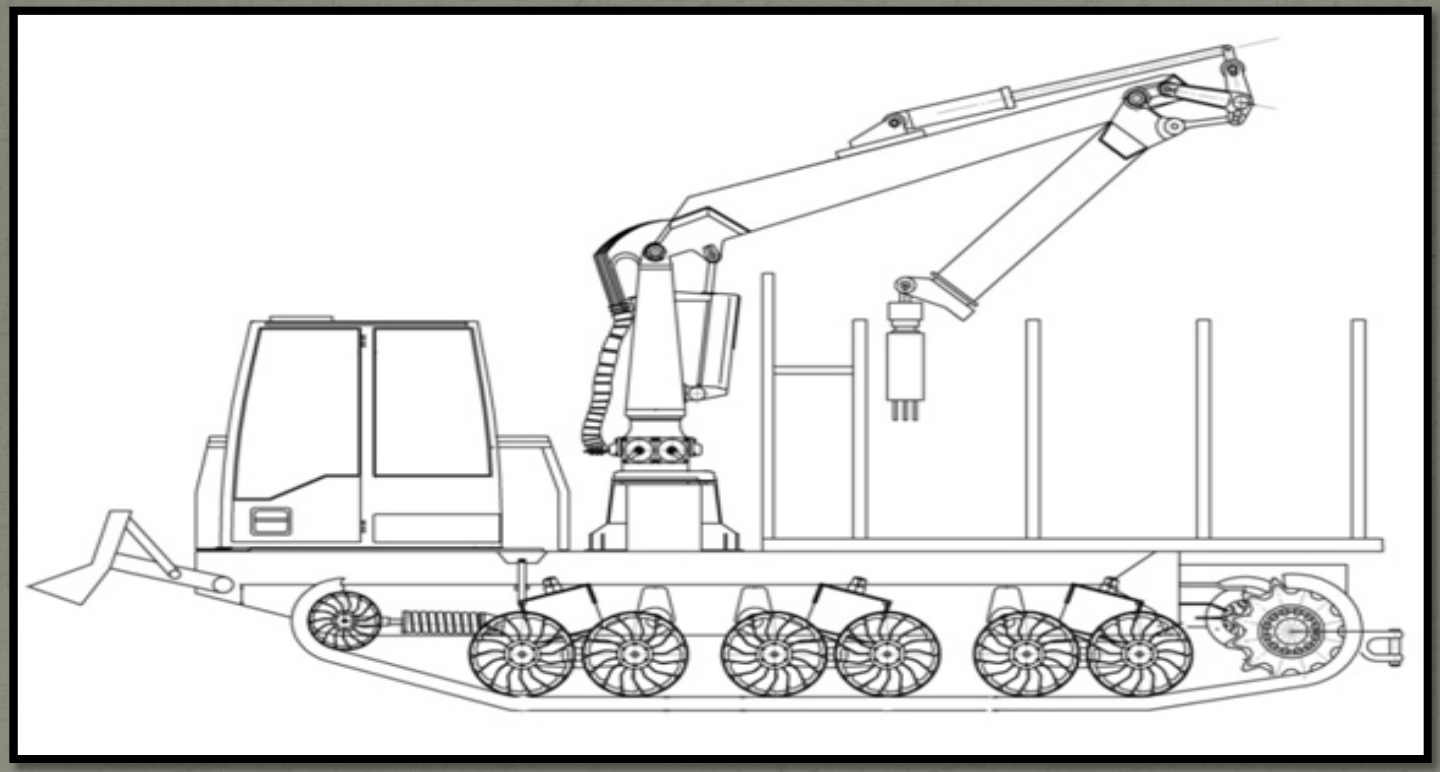


- *ТЛТ-100-06*



- *ЛПТМ ТБ-1МА-16*

Разрабатывается проект лесной погрузочно-транспортной машины челночного типа



Такая машина будет более средощадящая по отношению к грунту в отличие от зарубежных и более удобная и технически усовершенствованная в отличие от отечественных ЛПТМ

Расчетные технические характеристики проектируемой машины

Грузоподъемность	15 000 кг
Сортименты	3-6 м
Дизельный двигатель	ЯМЗ - 53622.1
Рабочий объем цилиндров	6.65 л.
Выходная мощность, max	176.5 кВт
Крутящий момент, max	900 Н/м (92 кгс·м)
Удельный расход топлива, min	190 г/кВт · ч (140 г /л.с. · ч)
Масса	15564 кг
Удельное давление на грунт	25.184 кПа
Манипулятор	СФ-65Л
Подъемный момент	65 кН ·м
Максимальный вынос	7100 мм

Экономическая эффективность

Средняя производительность	30 м3/час
Стоимость проектируемой ЛПТМ	6 369 492 р.
Наработка до наступления предельного состояния	12000 мото-часов
Годовая амортизация	910 864 р.
Окупаемость проекта составит	1 год 11 месяцев

Заключение

1. Расчетные технические характеристики сравнимы с характеристиками зарубежных лесных погрузочно-транспортных машин и не уступающие их аналогам по производительности и грузоподъемности.
2. Работа направлена на минимальное повреждение почвенного покрова Республики Коми за счет челночного принципа передвижения на гусеничном ходу.
3. Проект ЛПТМ технически и экономически обоснован.

Предусматривается патентный поиск!

- Дипломный проект “Лесной погрузочно-транспортной машины челночного типа”.
- Оформление заявки на изобретение.
- Рассматривается как полезная модель рекомендованная к внедрению.

Спасибо
за внимание!

СЫКТЫВКАРСКИЙ
ЛЕСНОЙ
ИНСТИТУТ



ЗЕЛЕНАЯ КРОВЛЯ – ПУТЬ К ПСИХОЛОГИЧЕСКОМУ ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА

Рябова Наталья Геннадьевна,
студентка 3-го курса, ЛТФ, спец. «ПГС».
Научный руководитель – Хохлова Елена Васильевна, к. псх. н., доцент

АКТУАЛЬНОСТЬ



- Технологический прогресс
- Экологическая угроза
- Нарушение психологического баланса человека



ИСТОРИЯ



- Древний мир - Висячие сады Семирамиды
- Средняя Азия и Скандинавия
- Северная Европа
- Америка, Канада, Япония
- Россия



ЗЕЛЕНАЯ КРОВЛЯ В РОССИИ

Триумф Палас, г. Москва



Скатная кровля. Частный дом, Московская область



ул. Усачева, дом 2, стр.3, г. Москва



п. Пестово, Московская область



ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение влияния зеленой кровли на психологическое здоровье человека и его самочувствие



ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Осуществить теоретический анализ проблемы.

2. Выделить и описать преимущества зеленой кровли с точки зрения ее влияния на психологическое самочувствие человека.

3. Определить советы для поддержания психологического здоровья студентов.



ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ

- душевное состояние человека, при котором он внутренне уравновешен, счастлив, гармоничен с собой и внешним миром
- баланс энергетических сил человека, восполняемых при уединении с природой

ЗЕЛЕНАЯ КРОВЛЯ

- путь к восстановлению и поддержанию психологического здоровья человека



ВЛИЯНИЕ ЗЕЛЕНОЙ КРОВЛИ





Экологическое сознание

Эстетическое чувство

Эмоциональное самочувствие

Биоэнергетика





АНКЕТИРОВАНИЕ

160
студентов
1-5 курсов

Анкета - 20
вопросов

Определение отношения студентов к данной проблеме

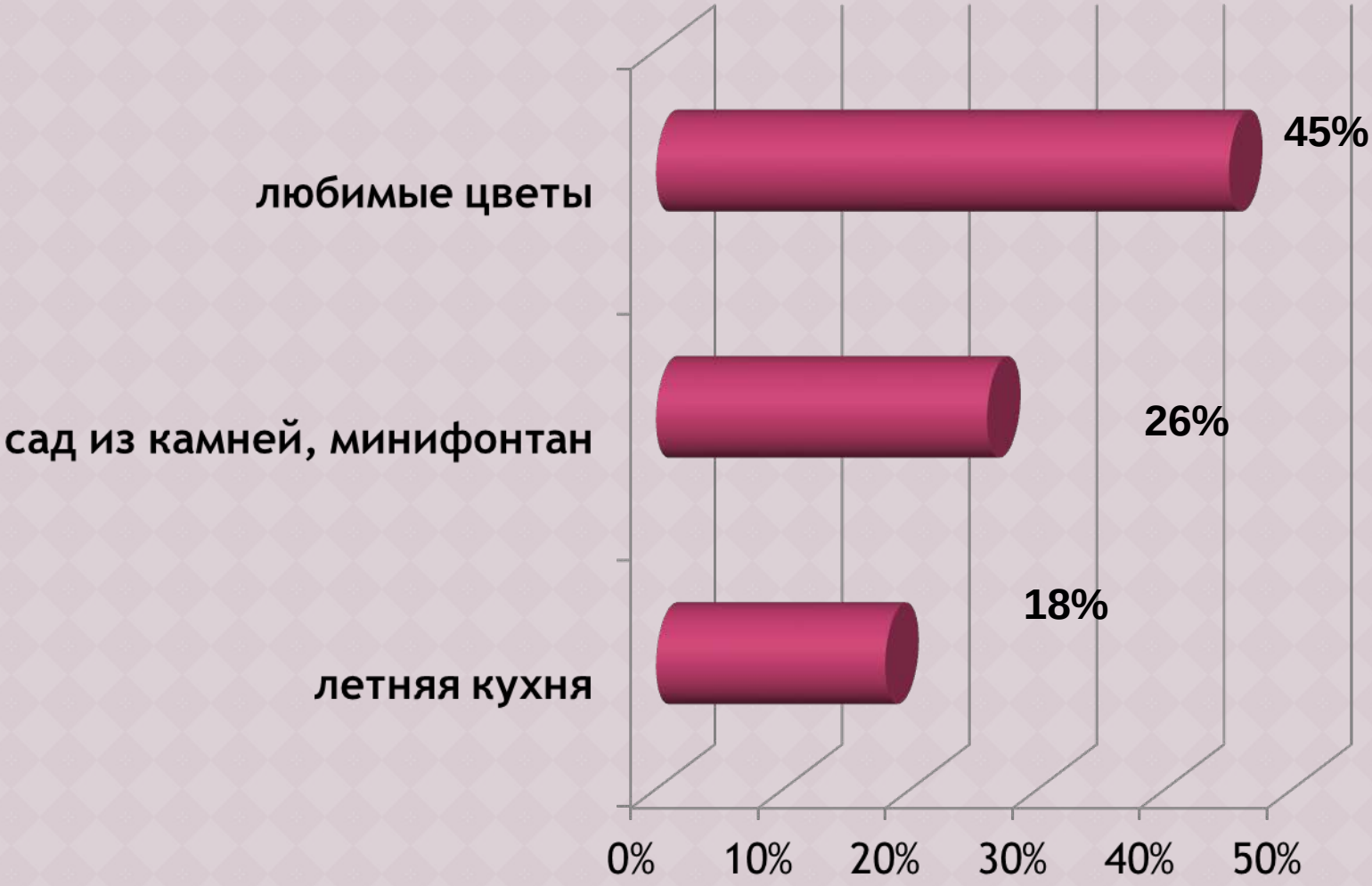
ЗЕЛЕНАЯ КРОВЛЯ - ЭТО …



ЗНАЧИМОСТЬ ЗЕЛЕНОЙ КРОВЛИ



ОФОРМЛЕНИЕ ЗЕЛЕНОЙ КРОВЛИ



СОВЕТЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

- Принимайте себя таким, как есть
- Определите цель и дойдите до финала
- Стройте и поддерживайте гармонию
- Помогайте окружающему миру
- Стремитесь к свободе и самоопределению
- Верьте и надейтесь
- Наслаждайтесь прекрасным
- Не бойтесь изменений
- Больше времени проводите с природой

ВЫВОДЫ

- Зеленая кровля – это путь к решению многих проблем (экологических, эстетических, психологических).
- Рассмотрены преимущества зеленой кровли с точки зрения ее влияния на психологическое самочувствие человека.
- Экспериментальное исследование позволяет говорить о позиции студентов в отношении новой технологии в строительстве домов и ее влияния на психологическое здоровье человека.
- Даны советы для поддержания психологического здоровья студентов.


Спасибо за внимание!

СЫКТЫВКАРСКИЙ
ЛЕСНОЙ
ИНСТИТУТ



Методология развития региональной системы лесопользования в РК

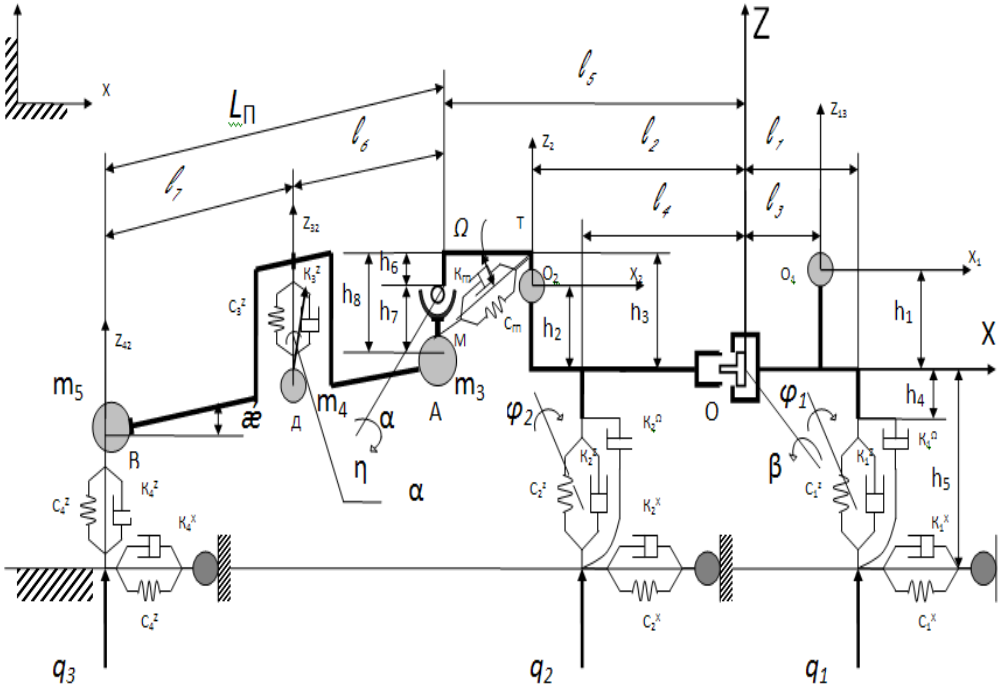
РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦИРКУЛЯЦИИ «ПАРАЗИТНОЙ» МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАКТОРОВ

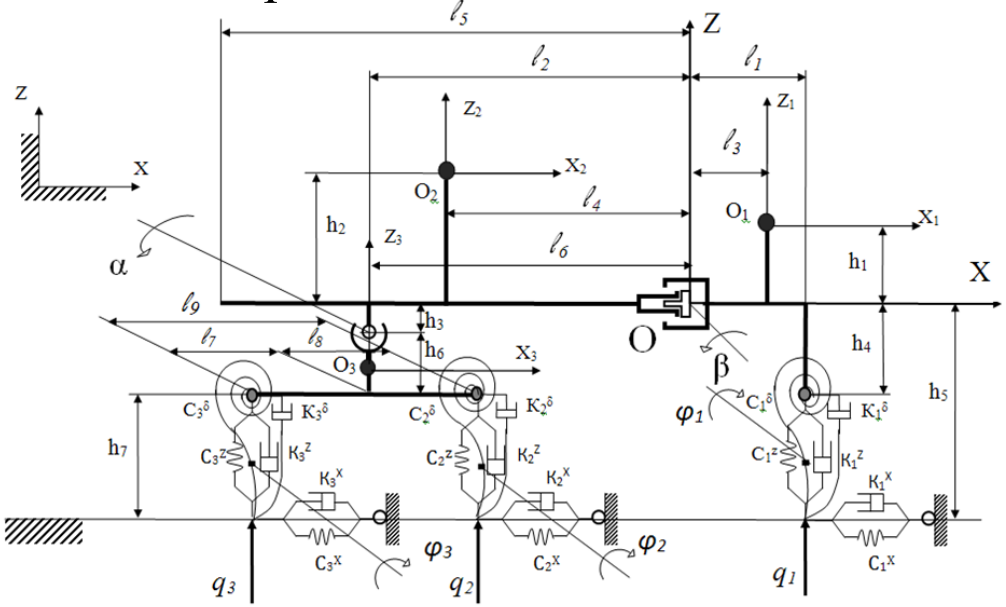


Аспирант Сивков Е.Н. –
ст.преподаватель кафедры МиОЛК



При исследовании полученных математических моделей на ЭВМ за базовые варианты были приняты параметры колесных трелевочных систем «ТКЛ-4-01 + пачка деревьев» и «ТКЛ-6-04 + с пакетом перевозимой древесины».







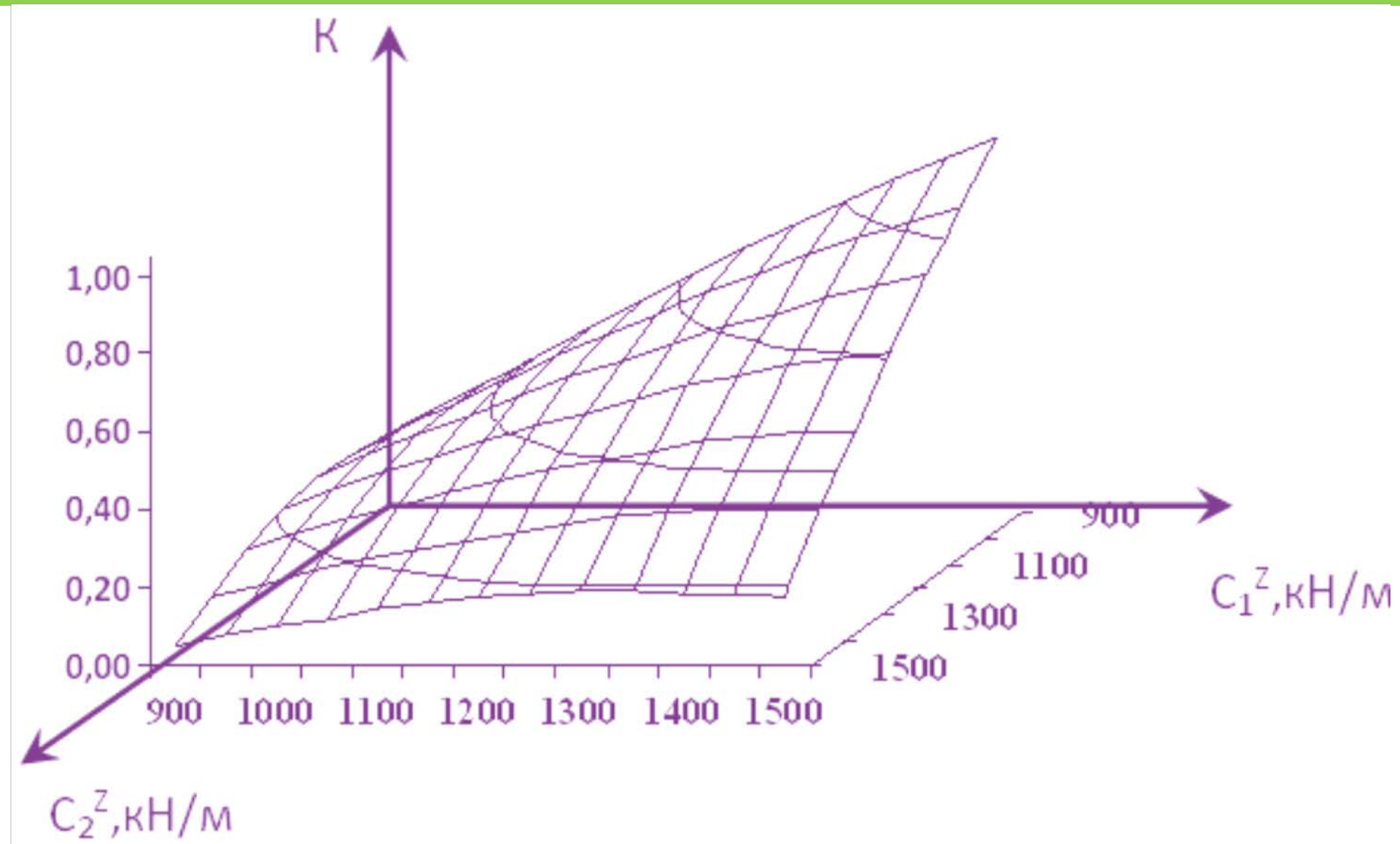
Влияние жесткости шин на циркулирующую мощность

Возникновение циркулирующей в трансмиссии «паразитной» мощности

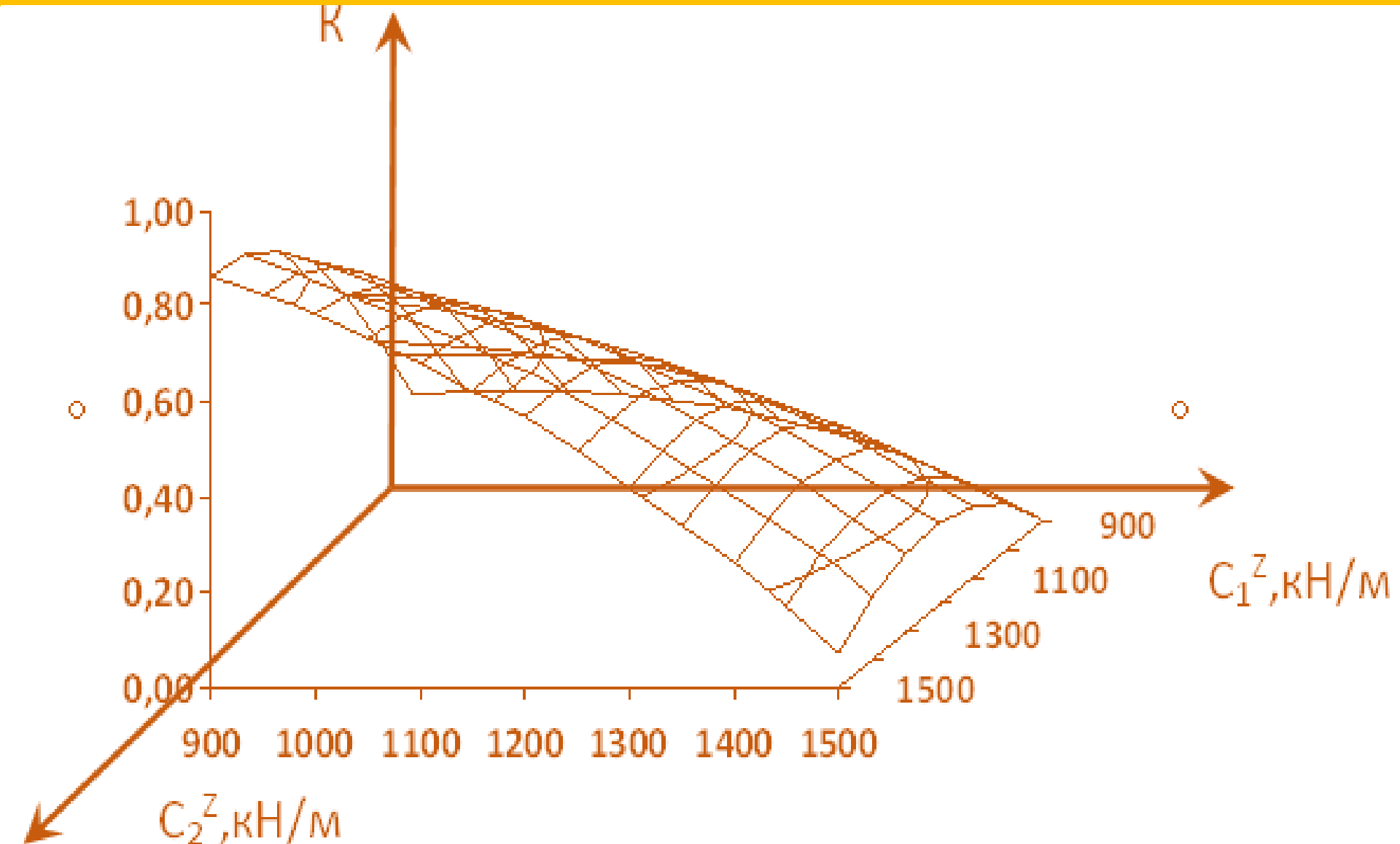
разница в радиусах качения колес блокированного привода

сочетания величин вертикальных жесткостей установленных шин

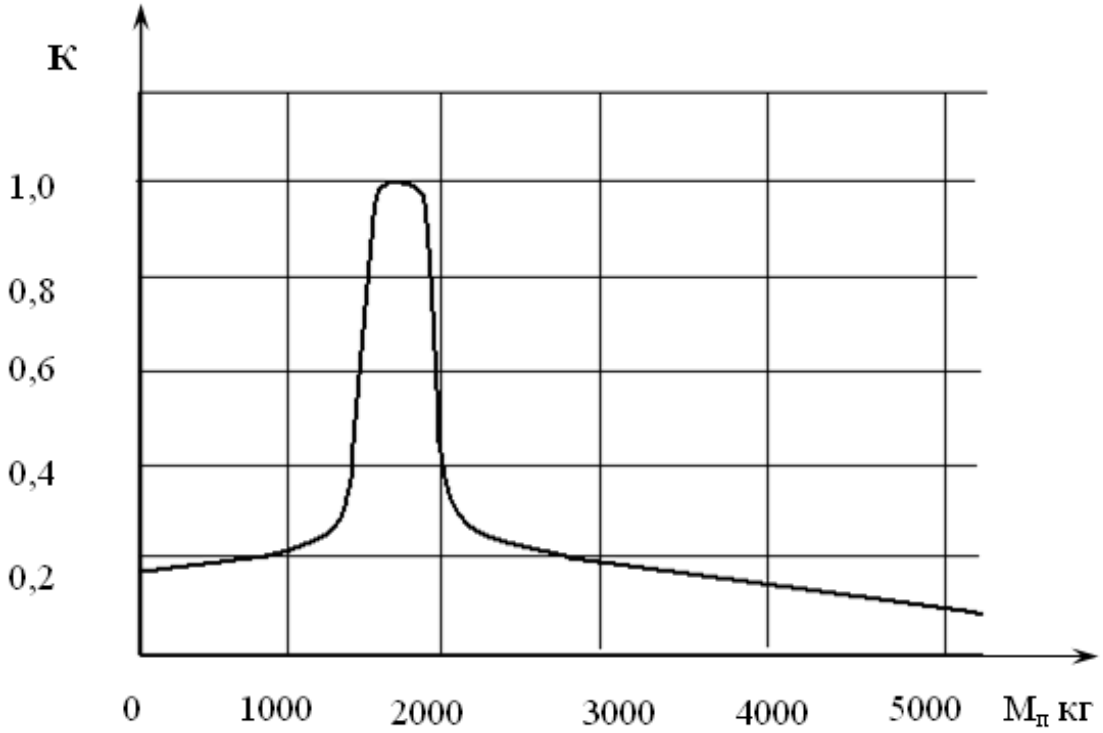
Зависимость коэффициента равномерности распределения вертикальных реакций по осям трактора ТКЛ-4-01 $k = Z_1/Z_2$ от суммарной вертикальной жесткости шин переднего C_1^z и заднего C_2^z ведущих мостов. Холостой ход.



Зависимость коэффициента равномерности распределения нагрузок по осям трактора ТКЛ-4-01 от суммарной вертикальной жесткости шин переднего C_1^z и заднего C_2^z ведущих мостов. Грузовой ход, *M*n = 5000 кТ.

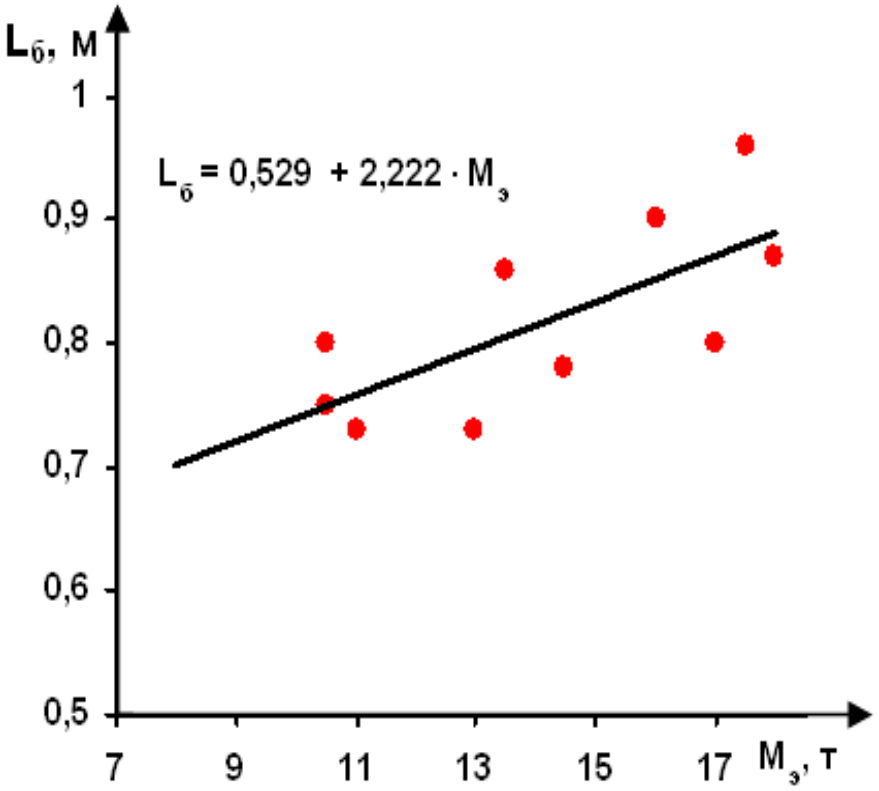


Зависимость коэффициента равномерности распределения нагрузок по осям трактора ТКЛ-4-01 от массы трелюемой пачки древесины

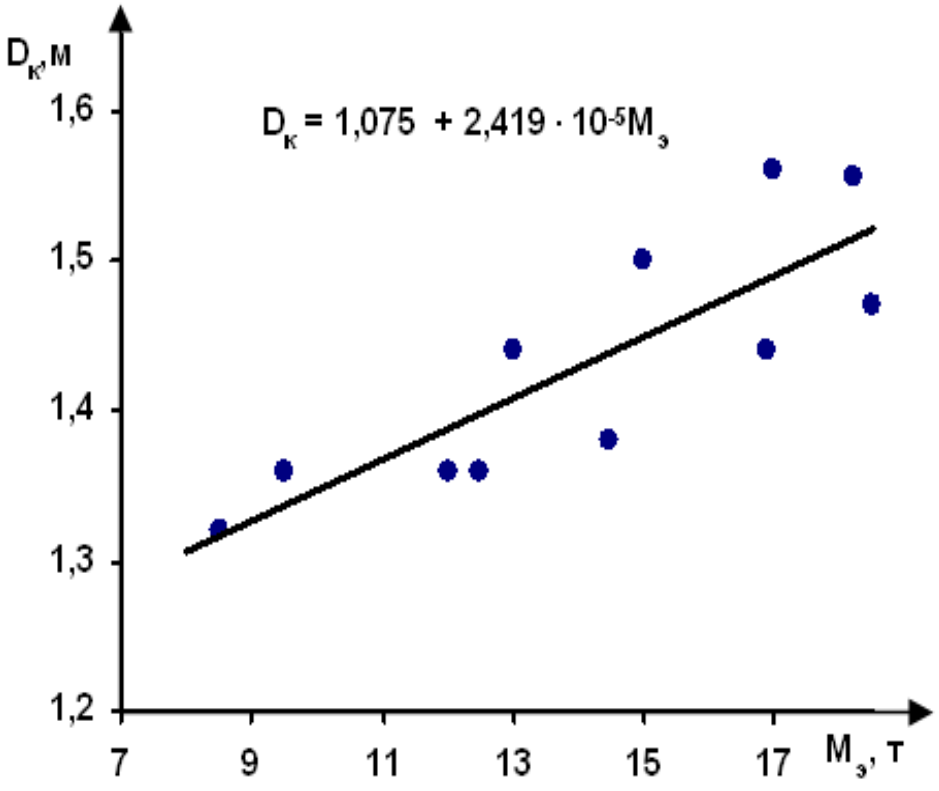


Анализ влияния изменения массы трелюемой пачки древесины *M*n на величину коэффициента равномерности распределения нагрузок по осям трелевочного трактора показывает, что ее увеличение до *M*n = 1950 кТ приводит к увеличению значения коэффициента *k* и для интервала 1950 – 2200 кТ к практически равномерному распределению нагрузок по осям трактора.

Зависимость длины балансира колесного трелевочного трактора от эксплуатационной массы



Зависимость диаметра колеса балансирной тележки колесного трелевочного трактора от эксплуатационной массы



Параметры балансирных тележек, применяемых на лесопромышленных тракторах

Группа машин	Масса, т	Рекомендуемые значения конструктивных параметров					Тип привода колес
		длина балансира, м	высота точки качания, м	диаметр колеса, м	ширина колеса, м	угол наклона между балансиром и линией, соединяющей центры колес, град	
Форвардеры	7–9	0,55–0,65	0,10–0,20	0,90–1,20	0,40–0,55	17–22	Индивидуальный
	9–13	0,74–0,82	0,20–0,30	1,00–1,40	0,40–0,65	13–19	Шестеренчатый, цепной
	13–18	0,82–1,00	0,20–0,30	1,20–1,80	0,40–0,75	11–16	Шестеренчатый
Харвестеры	9–11	0,55–0,65	0,15–0,20	0,90–1,10	0,40–0,50	14–29	Индивидуальный
	11–16	0,75–0,80	0,15–0,25	1,10–1,50	0,45–0,60	12–18	Шестеренчатый
	16–21	0,80–0,90	0,15–0,25	1,30–1,70	0,55–0,60	11–17	Шестеренчатый
Трелевочные тракторы	11–14	0,73–0,80	0,15–0,20	1,30–1,40	0,45–0,50	19–25	Шестеренчатый
	16–18	0,80–0,85	0,25–0,35	1,30–1,60	0,45–0,55	16–19	Шестеренчатый
	18–20	0,90–1,00	0,25–0,35	1,60–1,80	0,60–0,65	10–16	Шестеренчатый

Условия проведения эксперимента







7500 Н, G_2 = 28800 Н для порожнего и G_2 = 116000 Н для груженого сортиментовоза. При этом под величиной G_2 понимается вес, приходящийся на одну тележку.

За основные условия эксплуатации указанной машины принимались: дорога с асфальтобетонным покрытием, лесная песчано–гравийная дорога и трелевочный волок при объеме трелюемой пачки древесины для трактора ТКЛ-6-04 – 20 м^3. При проведении исследований: длина балансира – l_2, l_3; соотношение плеч балансиров – l_2 / l_3; высота точки качания балансира – b; радиус колеса – $R_К$; вертикальная жесткость шин – $C^В_ш$; соотношение жесткостей шин колес тележки – $C^В_{ш2} / C^В_{ш3}$; дорожные условия и типы приводов в тележке.

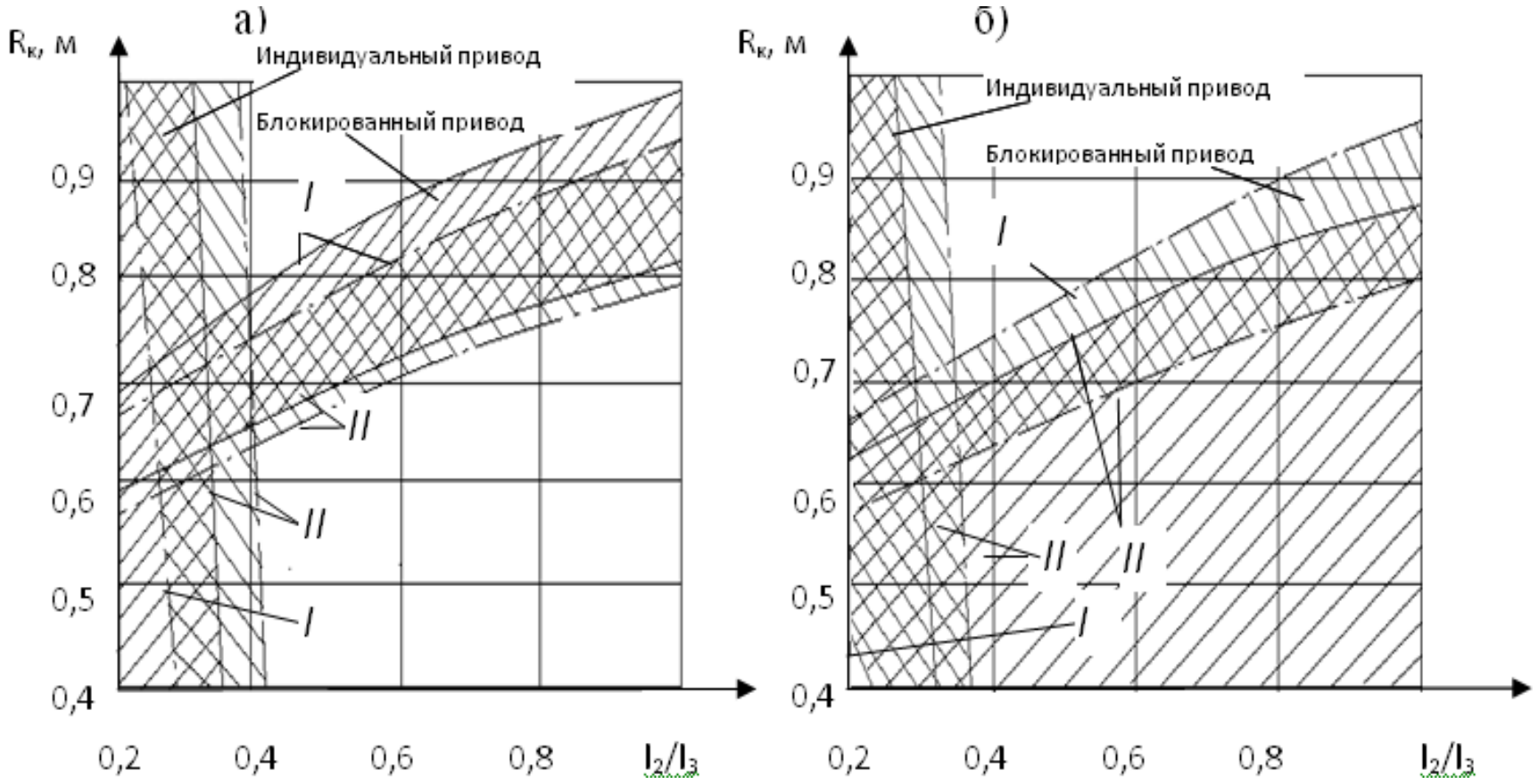
Используя полученную математическую модель взаимодействия лесопромышленного трактора колесной формулы 6К6 с волоком был осуществлен расчет рациональных конструктивных параметров балансирных тележек перспективного колесного сортиментовоза ОАО «ОТЗ» ТКЛ–6–04, имеющего следующие базовые параметры: $l_2 = l_3 = 0{,}92$ м; b = 0,265 м; $R_К$ = 0, 615 м; $C^В_ш$ = 710 кН/м или

$G_2 = G_3 =$

Полная математическая модель взаимодействия трелевочного трактора колесной формулы 4К4 с пачкой древесины и волоком с учетом неголономных связей будет выглядеть следующим образом:

$$
\begin{cases}
a_{11}\ddot{X}+a_{12}\ddot{Z}+a_{13}\ddot{\beta}-a_{14}\ddot{\alpha}+b_{13}\dot{\beta}^2+b_{14}\dot{\alpha}^2=\sum P_i^X+P_4^X{}_X+ \\
\quad +\sum R_i^X+R_4^X{}_X+P_{KP}^X{}_X+\sum P_{ix}^f+\sum P_{ix}^K+\sum P_{ix}^T+\sum P_{gix}^{\Pi} \\
a_{21}\ddot{X}+a_{22}\ddot{Z}+a_{23}\ddot{\beta}+a_{24}\ddot{\alpha}-b_{23}\dot{\beta}^2+b_{24}\dot{\alpha}^2=\sum P_i^Z{}_Z+P_3^Z{}_Z+ \\
\quad +R_4^X{}_Z+\sum P_i^g{}_Z+\sum R_i^Z{}_Z+R_3^Z{}_Z+R_4^X{}_X+P_{KP}^X{}_Z+\sum P_{giz}^{\Pi} \\
a_{31}\ddot{X}+a_{32}\ddot{Z}+a_{33}\ddot{\beta}+a_{34}\ddot{\alpha}-b_{33}\dot{\beta}^2+b_{34}\dot{\alpha}^2=\sum P_i^Z{}_\beta+ \\
\quad +\sum P_i^X{}_\beta+P_3^Z{}_\beta+P_4^X{}_\beta+\sum P_i^g{}_\beta+\sum R_i^Z{}_\beta+\sum R_i^X{}_\beta+R_3^Z{}_\beta+ \\
\quad +R_4^X{}_\beta+P_{\Gamma\Pi\beta}+R_{\Gamma\Pi\dot{\beta}}+P_{KP}^X{}_\beta+\sum P_{i\beta}^f+\sum P_{i\beta}^K+\sum P_{i\beta}^T+P_{gi\beta}^{\Pi}+ \\
\quad +M_{прин\beta}^{\Pi}+M_{прин\beta}^{\Phi} \\
-a_{41}\ddot{X}+a_{42}\ddot{Z}+a_{43}\ddot{\beta}+a_{44}\ddot{\alpha}-b_{43}\dot{\beta}^2-b_{44}\dot{\alpha}^2=P_3^Z{}_\alpha+P_4^X{}_\alpha+ \\
\quad +P_3^g{}_\alpha+R_3^Z{}_\alpha+R_4^X{}_\alpha+P_{\Gamma\Pi\alpha}+R_{\Gamma\Pi\alpha}+P_{KP}^X{}_\alpha+M_{прин\alpha}^{\Pi}+ \\
\quad +M_{прин\alpha}^{\Phi}+\sum P_{gi\alpha}^{\Pi} \\
a_{55}\ddot{Z}_3=P_{3Z3}^Z+P_{4Z3}^g+R_{3Z3}^Z \\
a_{66}\ddot{Z}_4=P_{3Z}^Z+P_{4Z}^Z+P_{5Z}^g+R_{3Z}^Z+R_{4Z}^Z \\
a_{77}\ddot{\varphi}_{K1}=M_{k1}^{\Pi}+M_{k1}^{\Phi}+M_{k1}^f+M_{k1}^T+M_{k1}^K+M_{k1}^{KP} \\
a_{88}\ddot{\varphi}_{K2}=M_{k2}^{\Pi}+M_{k2}^{\Phi}+M_{k2}^f+M_{k2}^T+M_{k2}^K+M_{k2}^{KP},\quad i=1,2
\end{cases}
$$

Оптимальные значения конструктивных параметров балансирной тележки



а) сортиментовоза ТКЛ-6-04: I – волок; II – лесная дорога; 1 – $Q_П$ = 0 м^3, 2 – $Q_П$ = 20 м^3;

б) трелевочного трактора ТКЛ-6-02: I, II – то же; 1 – $Q_П$ = 0 м^3, 2 – $Q_П$ = 16 м^3

Зависимость радиуса качения колеса от подведенного к нему крутящего момента и тангенциальной жесткости пневматической шины

$$R_{Кij} = R^{O}_{Кij} - M_{ij} / C^{б}_{ij},$$

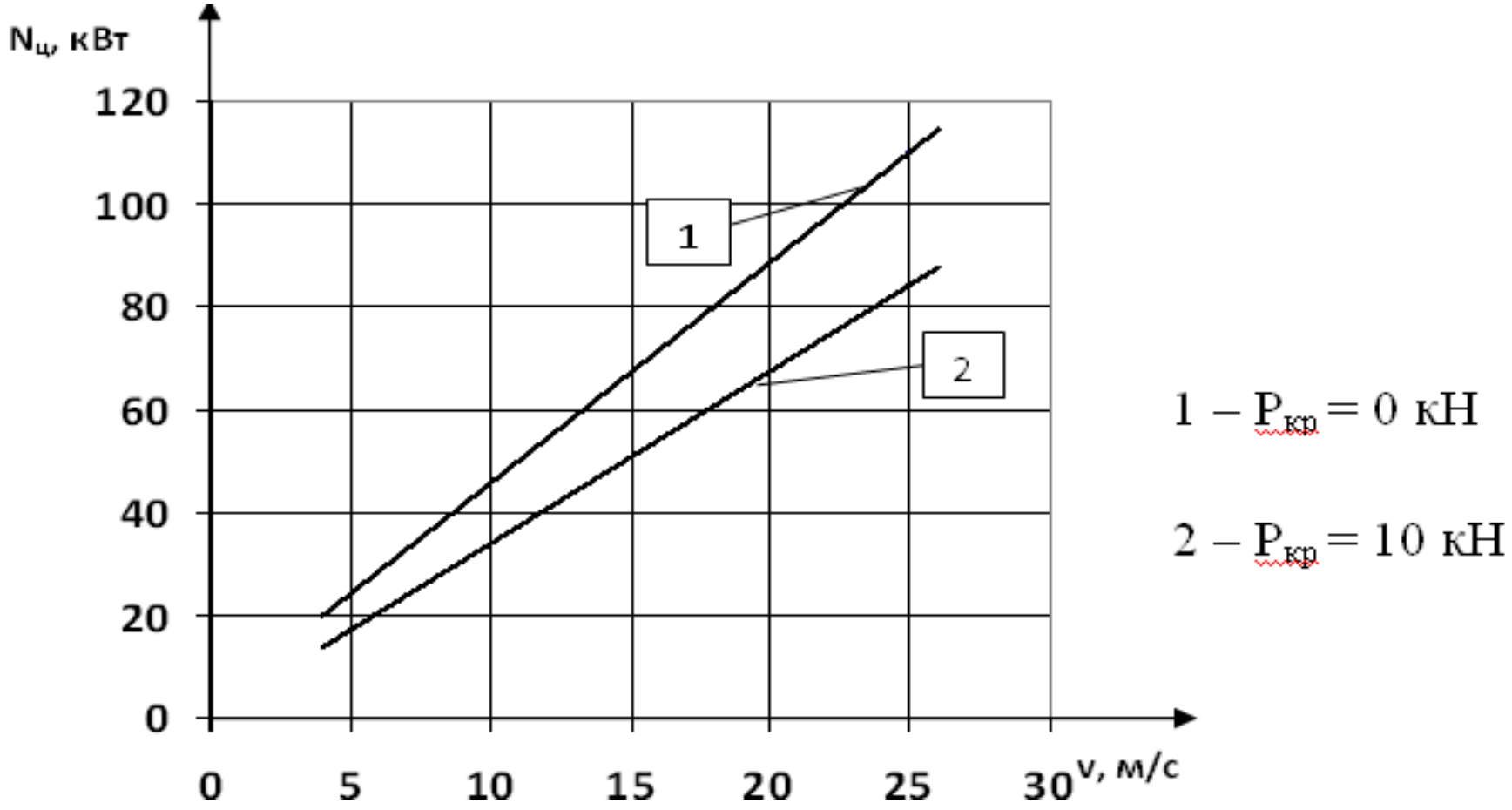
где: $R^{O}_{Кij}$ – свободный радиус ij-го колеса, м;

$C^{б}_{ij}$ – коэффициент тангенциальной жесткости ij–ой шины, кН·м/м;

M_{ij} – крутящий момент, подведенный к ij-му колесу.

Этот показатель обуславливает интенсивность сил и мощности сопротивления качению по мере возрастания подводимого к колесу крутящего момента или развиваемой им силы тяги.

Зависимость «паразитной» мощности, циркулирующей в его трансмиссии колесного лесопромышленного трактора 4К4 от поступательной скорости движения



Выводы

1. С уменьшением давления воздуха в шине коэффициент тангенциальной жесткости уменьшается.
2. Степень неравномерности распределения крутящих моментов по осям колесного лесопромышленного трактора прямо пропорциональна разнице в приведенных радиусах качения колес и обратно пропорциональна коэффициенту тангенциальной жесткости шин. Чем «мягче» колесо по отношению к воздействующему на нее крутящему моменту, стремящемуся ее закрутить, тем меньше величина возникающей в трансмиссии циркулирующей «паразитной» мощности.

Основные научные публикации

1. **Кочнев, А. М. Сивков, Е. Н.** Математическая модель циркуляции мощности в трансмиссии колесного лесопромышленного тракторов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. - Вып. 199. СПб.: СПб ГЛТУ, 2012. - С. 141 - 150. - Библиогр.: с. 150. - ISBN 978-5-9239-0478-9/ ISSN 2079-4304
2. **Кочнев, А. М.** Теория движения колесных трелевочных систем. -СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. - 612 с.
3. **Кочнев, А. М.** Рабочие режимы отечественных колесных лесопромышленных тракторов. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. - 520 с.
4. **Кочнев, А. М., Довжик, В.Л., Масник, С. В., Носенко, С.В .** Анализ современных конструктивных решений трелевочных тракторов // Обоснование параметров и технических решений лесосечных машин: Межвуз. сб. научн. трудов ЛТА:. - СПб., 2003. - С. 105 – 118.
5. **Чудаков, Е. А.** Циркуляция мощности в системе бездифференциальной тележки с эластичными колесами. - М. : Изд-во АН СССР, 1977. - 216 с.
6. **Чудаков, Е. А.** Циркуляция «паразитной» мощности в механизмах бездифференциального автомобиля. - М.: Машгиз, 1950, 80 с.
7. **Чудаков, Е. А.** Циркуляция мощности в системе бездифференциальной тележки с эластичными колесами. - М.: Изд-во академии наук СССР, 1947. - 216 с.
8. **Сивков, Е. Н.** Математическое описание циркуляции мощности в трансмиссии колесных лесопромышленных тракторов [Электронный ресурс] / Е. Н. Сивков / Февральские чтения : матер. науч. – практич. конф. ППС СЛИ по итогам НИР в 2012г. (Сыктывкар, февр. 2013г.) . – Сыктывкар, 2013. - Электрон. текстовые, граф. дан. (5,87 Мб) : доклад на науч.-практич. конфер. – Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар, 2012. – презентация (17 слайдов) + доклад (7л.) – из программы ч. II : ДОКЛАДЫ. – С. 7 – Деп. в ОООНиИД 25.02.13, б. н.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!