

Аграрный вестник Приморья



*№ 1 (1)
2016*

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ПРИМОРЬЯ

№ 1/2016

Учредитель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Приморская государственная
сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г.
Уссурийск, пр-т Брюхера, 44,
Тел.: 8 (4234) 26-54-60, e-mail: pgsa@rambler.ru; www.primacad.ru

Главный редактор

Комин А.Э., канд. с.-х. наук

Chief editor

Komin A.E., candidate of agricultural sciences

Председатель редакционного совета:

Иншаков С.В., канд. техн. наук, доцент

The chairperson of the editorial board:

Inshakov S.V., candidate of technical sciences,
associate professor

Редакционный совет:

Гуков Г.В., доктор с.-х. наук, профессор

Editorial board:

Gukov G.V., doctor of agricultural sciences,
professor

Дёмин А.А., канд. техн. наук, доцент

Demin A.A., candidate of technical sciences,
associate professor

Иванов А.В., канд. с.-х. наук

Ivanov A.V., candidate of agricultural sciences

Ищенко С.А., доктор техн. наук, профессор

Ishchenko S.A., doctor of technical sciences,
professor

Момот Н.В., доктор вет. наук, профессор

Momot N.V., doctor of veterinary sciences,
professor

Острошенко В.В., доктор с.-х. наук,
профессор

Ostroshenko V.V., doctor of agricultural
sciences, professor

Пишун С.В., доктор философ. наук,
профессор

Pishun S.V., doctor of philosophy sciences,
professor

Синельников Э.П., доктор с.-х. наук,
профессор

Sinelnikov E.P., doctor of agricultural sciences,
professor

Адрес редакции: 692510, Приморский край, г. Уссурийск, просп. Брюхере 44, редакция
«Аграрного вестник Приморья»

тел. 8(4234)265465, e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Алексеев А.Ю. Дубовые леса Дальнего Востока России: динамика и перспективы их использования.....	5
Владимирова Н.А., Милаковский Б. Дж. Исследование влияния дорог и рубок на пожарный режим лесов юга Дальнего Востока.....	8
Залесов С.В., Ведерников Е.А., Залесов В.Н., Залесова Е.С. Оплетаев А.С. Перспективность замены сплошнолесосечных рубок на выборочные.....	10
Замолодчиков Д.Г., Иванов А.В. Запасы и потоки углерода в лесах уссурийского лесничества согласно оценке по системе РОБУЛ.....	12
Мамонтов В.Н. Биотопическое распределение обыкновенной летяги (<i>Pteromys volans l.</i>) в средней тайге на территории Архангельской области.....	15
Овчинникова Н.Ф. О долговременном мониторинге лесной растительности на постоянных пробных площадях.....	20
Орехова Т.П. Перспективы развития биотехнологических методов для сохранения биоразнообразия и восстановления лесов в Приморского края.....	23
Соколов В. А., Втюрина О. П., Кузьмик Н. С. Опыт экспертизы проекта освоения лесов.....	25
Габышева Л.П. Опыт выращивания культур лиственницы Каяндера в Якутии.....	27
Шихова Н.С. Трансформация дальневосточной арборифлорой техногенных загрязнений среды.....	29
Чувасов Е.В., Кабанец А.Г. Информатизация оборота древесины, как инструмент борьбы с незаконными рубками.....	32
Чугаева Н.А., Шишлова Т.М. Использование сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i>) для оценки загрязнения воздуха тяжелыми металлами.....	35

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Янкина О.Л., Конкина Ю.А. Эффективность применения пробиотического препарата ветом 1.1 в аквакультуре.....	38
Васильева Н.В. Эффективность применения местных растительных добавок в рационах промышленных кур-несушек.....	41

СЕЛЕКЦИЯ И АГРОНОМИЯ

Устименко О.П., Семернина В.Ю. Влияние способов посева на рост, развитие и урожайность растений сои сортов Приморская 81 и Энрей в условиях Приморского края.....	43
--	----

CONTENTS

FORESTRY

Alekseenko A.Y. Oak trees of the Russian Far East: dynamics and perspectives of their use	5
Vladimirova N.A., Milakovskiy B. The study of roads and logging effect on the forests fire control in the South of the Far East.....	8
Zalesov S.V., Vedernikov E.A., Zalesov V.N., Zalesova E.S. Opletaev A.S. Prospects of changing of clear cutting into selective cutting	10
Zamolodchikov D.G., Ivanov A.V. Stocks and flows of carbon in forests of the Ussuriisky forest area as assessed by the system ROBUL	12
Mamontov V.N. Biotopic distribution of common flying squirrel (<i>Pteromys volans l.</i>) in the middle taiga of Arkhangelsk region	15
Ovchinnikova N.F. Long-term monitoring of forest vegetation on the permanent sample plots	20
Orekhova T.P. Prospects of biotechnological methods development for the conservation of biodiversity and restoration of forests in Primorskiy Krai	23
Sokolov V. A., Vtyurina O. P., Kuzmik N. S. The expertise experience of the forest development project	25
Gabysheva L.N. The experience of growing of <i>Larix cajanderi</i> cultures in Yakutia	27
Shikhonova N.S. The transformation of technogenic pollution of the environment by the far Eastern arboriflora	29
Chugasov E.V., Kabanets A.G. Informatization of the timber trade as a tool against illegal logging	32
Chugaeva N.A., Shishlova T.M. The use of the common pine (<i>Pinus silvestris</i>) for the assessment of air pollution with heavy metals	35

VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE

Yankina O.L., Konkina Y.A. Efficiency of application of probiotic preparation Vetom 1.1 in aquaculture	38
Vasilieva N.V. Efficiency of local herbal supplements in the diets of industrial laying hens	41

SELECTION AND AGRONOMY

Ustimenko O.P., Semernina V.Y. The effect of sowing methods on the growth, development and yield of soybean plants varieties Primorskaya 81 and Enrei in Primorsky Krai	43
--	----

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*2

ДУБОВЫЕ ЛЕСА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ: ДИНАМИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Алексеев А.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук

ФБУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт
лесного хозяйства»

Дана лесоводственная оценка формации дубовых лесов на Дальнем Востоке России. Приведены фактические объёмы древесины дуба в лесах региона, показана их положительная динамика за последние 50 лет, что объясняется устойчивостью дуба монгольского к лесным пожарам и хорошей способностью вегетативного размножения. Показана роль дубовых насаждений в сохранении популяции амурского тигра. Сделан вывод о ключевой роли лесных пожаров в формировании ценных насаждений дуба монгольского.

Ключевые слова: дуб монгольский, динамика, лесопользование

Silvicultural assessment of the oak forests formation in the Far East of Russia is given in the article. Actual amounts of oak wood in the forests in the surrounding area are stated. Positive dynamics over the past 50 years due to the stability of the Mongolian oak to forest fires and a good ability of vegetative reproduction is shown. The role of oak plantings in the conservation of the Amur tiger population is described. The conclusion about the key role of forest fires in the formation of valuable plantations of Mongolian oak is made.

Key words: Mongolian oak, dynamics, forest exploitation.

На Дальнем Востоке России произрастает четыре вида дуба. Дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch.) является одной из самых распространенных лиственных пород южной части региона. Остальные три вида ограничено распространены, и занесены в Красную книгу РФ.

Дуб монгольский имеет ведущее хозяйственное значение. В лучших условиях он достигает 25-26 м в высоту и 1 м в диаметре. Экологическая пластичность позволяет этой породе произрастать как на надпойменных террасах, так и на крутых каменистых южных склонах. Основные площади лесов с преобладанием дуба сосредоточены в Приморском крае - 2 млн га, в Амурской области - 405 тыс. га, в Хабаровском крае - 327 тыс. га и в Еврейской автономной области - 343 тыс. га. Незначительные площади лесов с преобладанием дуба (25 тыс. га) находятся в Сахалинской области. Значительные запасы дуба на Дальнем Востоке концентрируются в других хвойно-широколиственных лесных формациях. Например в лесном фонде Приморского края на леса других лесных формаций с участием дуба монгольского приходится 20 % площади лесного фонда - 1,98 млн га. Непосредственно в дубняках Приморья сосредоточено 74 % запаса этой породы, в древостоях с преобладанием кедра - 16 %, в насаждениях с преобладанием липы - 5 %, белой березы - 3 %, осины, тополя - 1 %, в ильмово-ясеневых,

желтоберезовых, елово-пихтовых и лиственных лесах около 1 %.

Дальневосточные дубовые леса, по мнению большинства исследователей, являются вторичными растительными группировками, производными от смешанных хвойно-широколиственных лесов, возникших в результате периодически повторяющихся лесных пожаров [1,4,5,6].

Высокая устойчивость дуба монгольского к лесным пожарам, наряду с хорошей порослевой способностью, обеспечили положительную динамику лесов с его преобладанием за последние 50 лет (рис. 1).

Расчетная лесосека по дубовому хозяйству на Дальнем Востоке достигает 870 тыс. м³. Однако промышленная заготовка его древесины до середины 1990-х годов велась в незначительных объемах в основном в Приморском, Хабаровском краях и в Еврейской автономной области. В Амурской области из-за низкого качества древостоев заготовка практически не ведется до сих пор. Использование расчетной лесосеки по дубовой хозяйственной секции до середины 1980-х годов колебалось в пределах 3-5 % (40-90 тыс. м³/год), а к концу двадцатого века - возросло до 20-30 % [5].

Ажиотажный спрос на древесину дуба на рынках Азиатско-Тихоокеанского региона в последнее десятилетие привел к тому, что по некоторым лесничествам использование расчет-

ной лесосеки по дубовой хозяйственной секции достигло 100 %. Однако основной объем древе-

сины дуба заготавливается, как правило, в

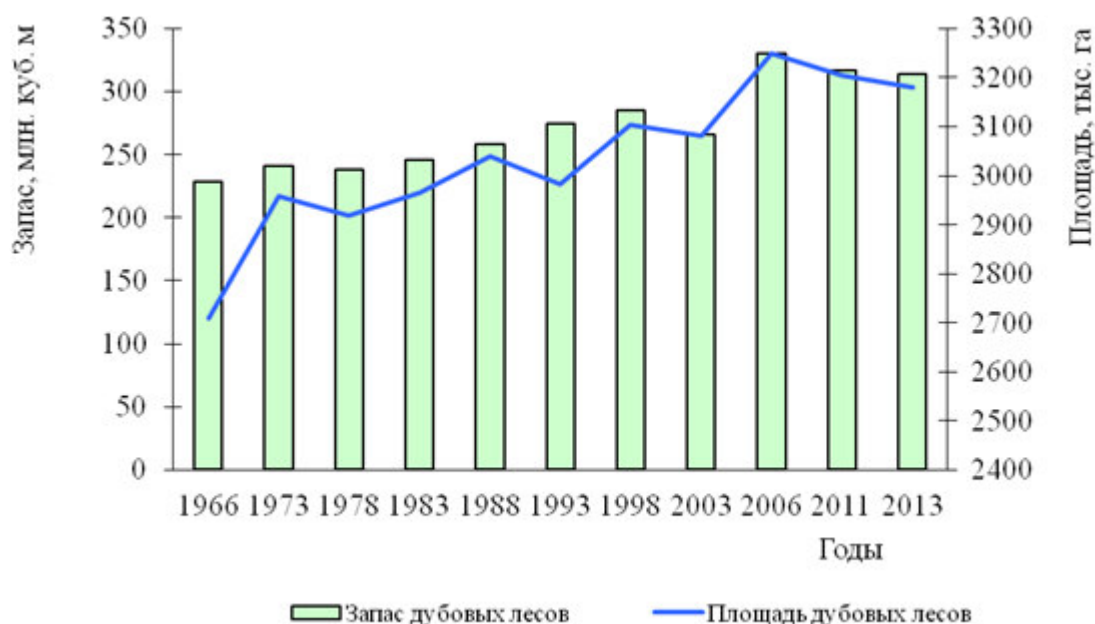


Рисунок 1 – Динамика лесов с преобладанием дуба в материковой части Дальнего Востока

других хвойно-широколиственных формациях. На экспорт отправляется в разные годы 300-900 тыс. м³ дуба в перерасчете на круглые лесоматериалы. Соответственно для обеспечения экспорта такого объема лесоматериалов необходимо заготовить 500 – 1500 тыс. м³ древесины, что значительно превышает допустимый объем изъятия дуба в дальневосточном регионе [2,7].

Учитывая высокое значение лесов с участием дуба для сохранения амурского тигра на Российском Дальнем Востоке, эта порода была включена в 2014 г. в Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой уничтожения (СИТЕС). Считается, что включение монгольского дуба в международную конвенцию позволит усилить режим его охраны от вырубki посредством введения ограничения в международной торговле. На наш взгляд такая мера по охране дуба монгольского является чрезмерной, так как в 2014 г. введен в действие Федеральный закон от 28.12.2013 № 415-ФЗ, предусматривающий обязательный учет круглых лесоматериалов и маркировку ценных пород деревьев, в том числе и дуба.

При ведении хозяйства в дубовых лесах необходимо считать лесные пожары главным дестабилизирующим фактором, снижающим их продуктивность. С прекращением лесных пожаров активно начинают протекать восстановительные процессы, и усложняется видовой состав всех ярусов растительности. Потенциально во всех лесах с преобладанием дуба, возможно восстановление смешанного состава древостоя, так как состав естественного возобновления чаще всего смешанный. Видовой состав подростa на порядок разнообразнее состава древостоя,

что говорит о высоком потенциале восстановления коренных сообществ. Дуб монгольский активно возобновляется семенным путем. В подросте чаще всего преобладает клен мелколистный. Дуб и кедр корейский занимают второе место по распространению. Сопутствующими породами выступают липы, маакия, орех маньчжурский, березы, ясень маньчжурский, ильмы долинный и горный, на юге Приморского края - ясень носолистный и клен ложнозильбоьдов. В дальневосточных дубовых лесах складываются самые благоприятные условия для восстановления кедра. Как известно, кедр корейский распространяется с помощью птиц – кедровок и ползней. В дубовых лесах сочетаются все условия для устройства запасов кедровых орехов птицами и появления подроста. Кроме того, кедровый подрост при своем индивидуальном развитии не ощущает сильной конкуренции со стороны дуба, и может значительную часть своей жизни провести под его пологом и постепенно перейти в верхний ярус. Древостои длительное время не подвергавшихся лесным пожарам, переходят в категорию смешанных хвойно-широколиственных насаждений [1,4,6].

Благодаря животным, активно распространяющим желуди дуба в древостоях с преобладанием белой березы и осины, а также в лесных культурах сосны и лиственницы формируется подрост и второй ярус дуба. Процесс перехода от мягколиственных древостоев к преобладанию дуба занимает до 40-50 лет.

Заготовка древесины в спелых и перестойных древостоях с преобладанием дуба монгольского должна вестись только посредством выборочных рубок. В зависимости от строения древостоя может применяться, как

равномерное изреживание, так и групповое. Ветроустойчивость дуба позволяет назначать высокую интенсивность рубки – до 50 %. В большинстве случаев рубку необходимо назначать максимальной интенсивности для стимуляции роста подроста и тонкомера. Только значительное изреживание верхнего яруса позволяет семенному подросту дуба нормально расти и развиваться. Дуб монгольский достигает технической спелости (по фанерному кряжу или пилочнику) в 140-160 лет, поэтому минимальный отпускной диаметр должен быть более 34 см. В этом же возрасте дуб монгольский почти утрачивает способность к порослевому возобновлению. При рубке максимально должны сохраняться хвойные и вспомогательные породы, формирующие «шубу» для целевых пород. Кроме того, в смешанных древостоях формируется более благоприятный микроклимат, что сказывается на меньшей повреждаемости стволов дуба морозобойными трещинами, а также на сбалансированном гидрологическом режиме лесных почв [3].

В молодых и средневозрастных дубовых лесах во второй половине прошлого века было создано около 180 тыс. подпологовых культур кедров корейского. Для формирования смешанных древостоев и перевода подпологовых культур в кедровую хозяйственную секцию необходимо интенсивная реконструкция древостоев с обязательным применением арборицидов для подавления поросли лиственных пород. Для формирования смешанных древостоев, и перевода подпологовых культур в кедровую хозяйственную секцию необходимо интенсивная реконструкция древостоев.

Исследования на опытных участках показали высокую эффективность применения арборицидов при реконструкции. При использовании химических методов ухода у саженцев кедров отсутствовал период адаптации. За 4-5 лет после осветления, высоты и диаметры увеличились более чем на 30 %, а на некоторых участках в 2 раза. Оставленные в кулисах лучшие деревья дуба и березы даурской также активно реагировали на прореживание древостоя. Прирост по запасу составил от 0,5 до 6 м³/год в зависимости от интенсивности изреживания. Ухудшение пирологического состояния насаждений после химических уходов не произошло.

Лесоводственная эффективность химических уходов на порядок выше традиционных ру-

бок, так как подавляется порослевая активность лиственных пород и полностью устраняется их корневая конкуренция, отсутствуют повреждения почвы и самих деревьев, повышается качество отбора деревьев, так как исполнитель не заинтересован в сбыте заготавливаемой древесины. Снижаются трудозатраты по уходу в средневозрастных древостоях в 25 раз, в молодняках в 5-10 раз, при этом увеличиваются периоды повторяемости уходов.

Таким образом, в дальневосточном регионе сконцентрированы значительные площади дубовых лесов, которые наряду с ресурсным значением играют важную роль в сохранении биоразнообразия. Обеспечить устойчивость их использования позволит эффективная профилактика и борьба с лесными пожарами наряду с организацией выборочного хозяйства.

Список литературы

1. Добрынин, А.П. Дубовые леса российского Дальнего Востока: биология, география, происхождение / А.П. Добрынин. - Владивосток: Дальнаука, 2000. - 260 с.
2. Незаконные рубки на Дальнем Востоке: мировой спрос на древесину и уничтожение Уссурийской тайги: обзор / под общ. ред. Д. Ю. Смирнова. - М.: WWF России, 2013.- 39 с.
3. Прилуцкий, А.Н. Жизнеспособность дуба монгольского в условиях различной влагообеспеченности / А.Н. Прилуцкий. - Владивосток: Дальнаука, 2003. - 164 с.
4. Смагин, В.Н. Дубовые леса Приморья и пути их хозяйственного освоения / В.Н. Смагин // Вопросы развития лесного хозяйства и лесной промышленности Дальнего Востока. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955.- С.133-162.
5. Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования / под ред. А.П. Ковалева. – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2009.- 470 с.
6. Цымек, А.А. Лиственные породы Дальнего Востока, пути их использования и воспроизводства / А.А. Цымек. - Хабаровск: Хаб. кн. изд-во, 1956. - 326 с.
7. Экспорт древесины с Дальнего Востока России в 2004-2014 гг. / Б.Д. Милаковский, Е.А.Федичкина.- Владивосток: Всемирный фонд дикой природы, 2015.- 36 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОРОГ И РУБОК НА ПОЖАРНЫЙ РЕЖИМ ЛЕСОВ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Владимирова Н.А.¹, ведущий специалист, **Милаковский Б. Дж.²**, координатор проектов

¹НП «Прозрачный Мир», ²Амурский филиал Всемирного фонда природы WWF

Приведены результаты анализа воздействия дорог на пожарную ситуацию в лесах дальневосточного региона. Анализ проведен с использованием космических снимков Landsat. выявлено, что вероятность возникновения лесного пожара находится в сильной зависимости от расстояния участка леса от дороги. В районе исследования вероятность гибели лесных насаждений от лесного пожара в пределах 3 км вблизи дорог в 3 раза выше, чем у насаждений, расположенных дальше.

Ключевые слова: лесной пожар, мониторинг, ущерб, гарь.

The analysis results of the roads impact on the fire situation in the forests of the Far Eastern region are presented. The analysis was carried out using Landsat satellite images. It is revealed that the probability of occurrence of a forest fire is strongly dependent on the distance of the forest from the road. In the studied area the probability of death of forest stands from a forest fire in the distance of 3 km away from roads is 3 times higher than in plantations located farther away.

Key words: forest fire, monitoring, damage, burning.

Введение.

Лесные пожары – основная причина гибели лесов на Дальнем Востоке. Площадь лесов, ежегодно погибающих от пожаров, многократно превосходит площадь рубок, гибель лесов от ураганов, вредителей и болезней и прочих факторов.

Основная причина лесных пожаров – человеческий фактор. Главными причинами возникновения пожаров на Дальнем Востоке являются неосторожное обращение с огнем лесозаготовителей, охотников, рыболовов, местного населения, заготавливающего недревесные ресурсы леса. Вблизи населенных пунктов частой причиной лесных пожаров являются неконтролируемые сельскохозяйственные палы.

Лесовозные дороги даже после окончания эксплуатации леса используются для доступа в лес охотников, рыболовов, сборщиков грибов, кедрового ореха и женьшеня, то есть являются фактором, способствующим посещаемости лесов населением, и как следствие – увеличению вероятности возникновения пожара.

Большая часть Приморского и южная часть Хабаровского края занята хвойно-широколиственными лесами. Северная часть Хабаровского края – таежными еловыми и лиственничными лесами. Для таежных и кедрово-широколиственных лесов характерен различный пожарный режим, и поэтому влияние дорог на вероятность гибели насаждений в них изучалось отдельно. В качестве границ распространения кедрово-широколиственных и таежных лесов использовались официальные границы лесных районов (Приказ Федерального

агентства лесного хозяйства от 9 марта 2011 г. N 61).

Основная цель работы – исследование влияния лесовозных дорог на пожарный режим лесов Приморского и южной части Хабаровского краев.

Для достижения этой цели были решены следующие задачи:

1) валидация карты деструктивных пожаров юга Хабаровского и Приморского краев за период 2001-2011 г., созданной Университетом Мерилленда [2], путем визуального дешифрирования снимков Landsat, и внесение в нее изменений;

2) анализ зависимости факта деструктивного пожара от расстояния от дороги, вырубки и населенного пункта;

3) анализ зависимости площади деструктивного пожара от расстояния от дороги, вырубки и населенного пункта.

Методика работы.

Была проведена визуальная верификация слоя деструктивных гарей по космическим снимкам Landsat и SPOT для исключения из анализа вырубок и иных негативных воздействий и выявления пропущенных гарей. Была рассчитана матрица ошибок автоматического выявления деструктивных гарей.

По результатам визуальной проверки выяснилось, что примерно 5% было отнесено к гарям ошибочно, в основном это участки рядом с крупными трассами или примыкающие к болотам. Пропущено тоже не более 5% гарей. Ошибочно выявленные гари были исключены из результирующего слоя.

Анализ зависимостей начала пожара и погибшей от пожаров площади от близости к дороге, вырубке и населенному пункту проводились по следующей методике: в среде ГИС (ArcGIS) сгенерированы 162 случайные точки на участках, подвергшихся деструктивным пожарам, и 162 контрольных точки на участках, не подвергавшихся пожарам. Методика обработки результатов измерений изложена в работах Stehman [5, 6]. Для всех точек в пределах гарей по данным ДЗЗ высокого и сверхвысокого разрешения были рассчитаны следующие характеристики:

- расстояние от дороги до точки;
- расстояние от ближайшей вырубки до точки;
- наличие рубки в пределах контура гари.

Расстояния были сгруппированы в следующие интервалы: 0-1 км, 1-3 км, 3-10 км и 10-45 км.

Для всех контрольных точек вне гарей были рассчитаны такие же характеристики, кроме наличия рубки. Кроме того, были рассчитаны дороги и до вырубки. Вероятность гибели от пожара насаждения в пределах 3 км от дороги в 4.4 раза выше, чем участков, расположенных на большем удалении (таблицы 1-4).

Таблица 1 – Количество точек на разных расстояниях от дороги

Название категорий	число точек в интервале			
	0-1 км	1-3 км	3-10 км	10-45 км
Точки на гарях	56	43	23	16
Контрольные точки	14	9	22	18
Точки начала пожара	37	16	12	18

Таблица 2 – Процент точек на разных расстояниях от дороги

Название категорий	число точек в интервале			
	0-1 км	1-3 км	3-10 км	10-45 км
Точки на гарях	40.6	31.2	16.7	11.6
Контрольные точки	44.6	19.3	14.5	21.7
Точки начала пожара	22.2	14.3	34.9	28.6

площади всех гарей (S_g) и негоревших территорий (S_k).

Затем, согласно методике Stehman, было рассчитано, сколько процентов точек на гарях (Q_g) и контрольных точек (Q_k) находится в каждом интервале расстояний от дороги, вырубки и населенного пункта.

После этого суммарная площадь всех деструктивных гарей умножалась на проценты точек на гарях, а суммарная площадь негоревших территорий – на проценты контрольных точек.

Вероятность возникновения деструктивных пожаров (P) считалась как частное от деления площади сгоревших территорий на площадь негоревших в каждом интервале (i)

$$P_i = (Q_g \cdot S_g) / (Q_k \cdot S_k)$$

Результаты

Анализ показал, что в Дальневосточном таежном районе существует четкая зависимость между самим фактом гари от расстояния до

Таблица 3 – Расчет процента площадей сгоревших и негоревших территорий

Название категорий	число точек в интервале			
	0-1 км	1-3 км	3-10 км	10-45 км
гари	132.3	101.6	54.4	37.8
негоревшие	2723.6	1750.9	4280.0	3501.8

Таблица 4 – Расчет вероятности гибели лесов от пожара в зависимости от расстояния от дороги

Интервалы	0-1 км	1-3 км	3-10 км	10-45 км
вероятность гибели от пожара	4.9	5.8	1.3	1.1

Таким образом, вблизи дорог риск гибели леса от пожара в 4-5 раз выше, чем на удалении от них.

В Приамурско-Приморском районе хвойно-широколиственных лесов вероятность гибели лесных насаждений от лесного пожара в пределах 3 км вблизи дорог в 3 раза выше, чем у насаждений, расположенных дальше. В целом вероятность гибели насаждений вблизи дороги от пожаров в течение года в Дальневосточном таежном районе существенно выше, чем в Приамурско-Приморском районе хвойно-широколиственных лесов. Вероятность гибели

от пожара экстремально высока у насаждений, примыкающих к свежим вырубкам.

Заключение.

Для насаждений вблизи дорог и вырубок вероятность гибели от пожара выше, чем для насаждений, расположенных вдали. Это хорошо согласуется с наблюдениями В.Н. Корякина [1] о повышенной горимости вырубок и вторичных лесов по сравнению с ненарушенными кедрово-широколиственными участками. Концентрация большинства точек начала пожаров рядом с дорогами также была показана Коровиным [3] и Лободой [4]. В то же время, можно ожидать, что близость к дороге будет способствовать эффективности тушения лесных пожаров. Наша работа показывает, что увеличение числа возгораний не компенсируется облегчением доступа лесных пожарных к участку, поскольку площадь деструктивных пожаров рядом с дорогами и вырубками значимо больше, чем вдали от них.

Возможный путь снижения гибели лесов от пожаров – ограничение доступа граждан на лесовозные дороги и усиление мер пожарной безопасности при проведении рубок, очисток лесосек, а также лесовосстановление.

Работа выполнена при финансовой поддержке Амурского филиала WWF России.

Список литературы

1. Корякин В.Н. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока России (динамика, состояние, пользование ресурсами, реабилитация). Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2007. 359 с.
2. Alexander Krylov et al 2014 Remote sensing estimates of stand-replacement fires in Russia, 2002–2011 Environ. Res. Lett. 9 105007
3. Korovin, G. N. 1996 Analysis of the distribution of forest fires in Russia Fire in ecosystems of boreal Eurasia (J.G. Goldammer, V.V. Furyaev, eds) (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht) 112–128.
4. Loboda T, O'Neal K J and Csiszar I 2007 Regionally adaptable dNBR-based algorithm for burned area mapping from MODIS data Remote Sens. Environ. 109 429–42.
5. Stehman S V 2009 Sampling designs for accuracy assessment of land cover Int. J. Remote Sens. 30 5243–72
6. Stehman S V 2012 Impact of sample size allocation when using stratified random sampling to estimate accuracy and area of land-cover change Remote Sens. Lett. 3 111–20

УДК 630.221

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ЗАМЕНЫ СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНЫХ РУБОК НА ВЫБОРОЧНЫЕ

Залесов С.В., доктор сельскохозяйственных наук, **Ведерников Е.А.**, аспирант, **Залесов В.Н.**, аспирант, **Залесова Е.С.**, кандидат сельскохозяйственных наук, **Оплетаев А.С.**, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Показаны недостатки сплошнолесосечных рубок лесных насаждений. Отмечено усиление их негативного воздействия на экосистемы в связи с передачей лесов в аренду. Для лесов Пермского края установлено, что оставление осины на пасеках лесосек благоприятно сказывается на формировании подроста ценных хвойных пород, в то время как подверженность оставляемых деревьев осины ветровалам и буреломам не велика. Сделан вывод о целесообразности оставления на лесосеке растущих деревьев осины.

Ключевые слова: сплошные рубки, выборочные рубки, смена пород, осина.

The disadvantages of clear cuttings of forest plantations are shown. Strengthening of their negative impact on ecosystems due to the forest leasing is marked. It is stated that for the forests of Permskiy kraj leaving the aspen on the cutting areas is beneficial to the formation of young growth of valuable coniferous species, while the exposure of these aspen trees to the windbreaks is not great. The conclusion about the expediency of leaving the growing trees of aspen on the cutting area is made.

Key words: clear cuttings, selective cutting, change of species, aspen.

Общеизвестно, что уже на протяжении многих десятилетий заготовка древесины осуществляется сплошнолесосечными рубками

преимущественно концентрированным способом.

Исследованиями выполненными во всех регионах Российской Федерации убедительно

доказано, что сплошные концентрированные рубки, при простоте проведения, концентрации лесозаготовок и возможности получения различных сортиментов, имеют целый ряд существенных недостатков. Последнее вызывает необходимость отказа от их проведения с заменой на узколесосечные или выборочные.

К несомненным недостаткам сплошных концентрированных рубок следует отнести:

- массовую смену хозяйственно более ценных хвойных и твердолиственных древесных пород на производные мягколиственные;
- коренное ухудшение лесорастительной среды;
- растянутость на многие годы периода последующего лесовозобновления или его исключение;
- перерыв в производительной способности почв и защитных функциях леса;
- увеличение оборота рубки при естественном лесовозобновлении;
- значительные затраты на лесовосстановление;
- нерациональная вырубка маломерных молодых деревьев с повышенным приростом;
- повышенная опасность эрозионных процессов, особенно в горных условиях;
- заболачивание вырубок в таежной зоне и остепнение в лесостепной зоне;
- появление очагов вредных насекомых, в частности майского хруща;
- увеличение пожарной опасности в связи с концентрацией напочвенных горючих материалов, а также изменением условий их пожарного созревания и горения;
- увеличение опасности повреждения ветром обсеменителей и стен леса;
- изменение стадий животных и, как следствие этого, резкое снижение продуктивности охотничьих угодий;
- возможное снижение прироста последующих поколений ценных пород;
- снижение биоразнообразия за счет резкого изменения лесорастительных условий.

Проблема усугубляется в связи с передачей лесов в аренду для заготовки древесины. Из-за слабой транспортной освоенности и удаленности перерабатывающих предприятий от арендных участков лесопользователи вынуждены оставлять низкотоварную древесину на лесосеке в связи с тем, что стоимость ее заготовки и вывозки к потреблению превышает закупочные цены. Последнее, прежде всего, относится к фаутной осине. Древесина крупных деревьев осины, зараженных трутовиком, нередко не имеет сбыта, поскольку не востребована даже на дрова.

Оставление крупномерных деревьев осины приводит к тому, что в результате проведения сплошнолесосечных рубок формируются не вырубки, а редины с полнотой древостоев 0,2 - 0,3.

Особо следует отметить, что при освидетельствовании мест рубок указанные редины фиксируются как вырубки, пополняя тем самым лесокультурный фонд и внося путаницу в учет лесного фонда.

Как уже отмечалось ранее, рубка низкотоварных и нетоварных деревьев осины экономически нецелесообразна, поэтому мы попытались изучить лесоводственные вопросы, связанные с оставлением на лесосеках фаутных деревьев осины.

Исследования, выполненные на территории Пермского края, показали, что вопреки широко распространенному мнению о том, что деревья осины, оставленные на вырубке, уже в первые годы переходят в ветровал - не соответствует действительности. Осина, благодаря развитой корневой системе, практически не вываливается. Разрушение оставленных деревьев идет медленно за счет облома толстых ветвей и спустя 5-6 лет после рубки древостоя на вырубках сохраняются, как растущие деревья осины, так и стволы без сучьев «остолопы». Те и другие активно используются дуплогнездиками.

Оставленные на пасеках деревья осины не позволяют развиваться живому напочвенному покрову, и служат защитой для подростов хвойных пород предварительной генерации. Последнее способствует постепенной замене у подростов теневой хвои на световую и резкому увеличению прироста в высоту уже на третий год после удаления основной части древостоя.

Особенно благоприятно сказывается оставление осины на сохранность тонкомера и молодняка хвойных пород. Если при удалении осины тонкомер засыхает уже в первые годы после рубки древостоя, то под защитой редкостойных деревьев осины он адаптируется к новым экологическим условиям и уже на четвертый год после рубки древостоя увеличивает свой прирост по диаметру и высоте.

Удаление деревьев осины вызывает всплеск ее вегетативного возобновления. При этом корневые отпрыски к 3-летнему возрасту достигают высоты 2,5 - 3 м при густоте до 40 тыс. шт./га. Последнее полностью исключает формирование подростов хвойных пород последующей генерации и оказывает угнетающее воздействие на подрост предварительной генерации.

Оставление деревьев осины обеспечивает частичное затенение площади вырубки и, как следствие этого, сдерживает зарастание ее злаковой растительностью. Другими словами, оставление фаутной осины способствует формированию темнохвойного подростов последующей генерации.

Кроны осины, замедляют скорость ветра и вокруг лесосек, где деревья осины были оставлены: не зафиксировано усыхание и ветровал деревьев ели и пихты в примыкающих к вырубке стенах леса.

Особо следует отметить, что на стволах перестойных деревьев осины нередко встречаются лишайники, занесенные в Красную книгу, в частности лобария легочная (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) и оставление деревьев способствует сохранению данного вида лишайника.

Оставленные деревья активно используются хищными птицами для засад, что способствует сокращению мышевидных грызунов.

Обобщение результатов выполненных исследований позволяет рекомендовать производству оставлять зараженные трутовиком перестойные деревья осины как меру предотвращения смены пород в будущем. Помимо указанных деревьев следует также оставлять на лесосеке молодые тонкомерные деревья хвойных

пород с таким расчетом, чтобы после рубки полнота оставляемой на доращивание части древостоя составляла 0,4 - 0,5.

Данный вид рубок может быть отнесен к длительно - постепенным, а назначение деревьев хвойных пород в рубку может проводиться с отпускного диаметра. Последний устанавливается путем закладки пробной площади при отводе лесосеки.

Проведение подобных рубок предотвратит неоправданные затраты на заготовку неостребованной древесины, значительно (на 30 - 50 лет) сократит оборот рубки и обеспечит постоянство выполнения насаждением целевых функций.

УДК 630*182.59+574.4(571.63)

ЗАПАСЫ И ПОТОКИ УГЛЕРОДА В ЛЕСАХ УССУРИЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА СОГЛАСНО ОЦЕНКЕ ПО СИСТЕМЕ РОБУЛ

Замолодчиков Д. Г.^{1,2}, доктор биологических наук, **Иванов А.В.³**, кандидат сельскохозяйственных наук

¹*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»*

²*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН*

³*ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»*

Для получения сведений о стоках и источниках углерода в управляемых лесах России используется система региональной оценки бюджета углерода лесов (РОБУЛ). Применение РОБУЛ для лесов Уссурийского лесничества Приморского края позволило оценить основные пулы углерода. С использованием форм лесного реестра на 1 января 2015 г. рассчитано годовое поглощение углерода лесами лесничества, которое составило 304.3±32.2 тыс. т С год⁻¹.

Ключевые слова: баланс углерода, запасы углерода, парниковые газы, моделирование

In the article it is stated that in order to get the information about sinks and sources of carbon in the managed forests of Russia the system of regional estimates of carbon budget of forests is used (RECBF). The application of RECBF in the Ussuri forest area of Primorsky Krai has allowed to assess the main carbon pools. Annual carbon sequestration by forests is calculated using the forms of forest register by 1 January 2015, which totaled 304.3±32.2 thousand t C yr⁻¹.

Key words: carbon balance, carbon stocks, greenhouse gases, modeling.

За последнее десятилетие проблема оценки запасов и поглощения углерода лесами вышла из рамок академических исследований, получив важный прикладной аспект. Функции лесов как поглотителей парниковых газов признаны Рамочной конвенцией ООН об изменении климата (РКИК ООН) и связанными с ней соглашениями, такими, как Киотский протокол. Отчетность по стокам и источникам парниковых газов в управляемых лесах включена в Национальные кадастры парниковых газов (НК ПГ) и представляется в органы РКИК ООН. Для формирования отчетности по управляемым лесам в российском НК ПГ используется система РОБУЛ,

являющаяся совместной разработкой Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов (ЦЭПЛ РАН) и Московского государственного университета. Исходными данными для проведения расчетов служат материалы Государственного лесного реестра (ГЛР). Система может быть применена к пространственным объектам от лесничества (заповедника, национального парка) до субъекта Российской Федерации. Цель настоящей работы состоит в представлении результатов количественной оценки запасов и поглощения углерода лесных насаждений Уссурийского лесничества (Приморский край), осуществленной по системе РОБУЛ.

Детальное описание уравнений и табличных параметров РОБУЛ осуществлено в работах [1, 2], а также приводится в ежегодных НК ПГ [1, 2, 3]. Поэтому здесь ограничимся лишь общей характеристикой методических подходов. Начальная часть расчетов состоит в оценке запасов углерода по возрастным группам преобладающих пород лесного региона в дифференциации на пулы фитомассы, мертвой древесины, подстилки и органического вещества почвы в слое 0-30 см. Расчет запасов углерода в пулах фитомассы и мертвой древесины проводится на основе данных по объемным запасам стволовой древесины из материалов ГЛР с применением наборов конверсионных коэффициентов. Запасы углерода в пулах подстилки и почвы рассчитываются по сведениям о площадях насаждений из ГЛР с применением эталонных средних значений, специфичных к группе возраста преобладающей породы. Получение оценок запасов углерода в разрезе групп возраста обеспечивает возможность расчета углеродных приростов по каждому из пулов с применением информации о продолжительности групп возраста. Использование сведений о годовых масштабах деструктивных нарушений (рубки, лесные пожары, прочие причины гибели лесов) к найденным запасам углерода в различных категориях лесных насаждений дает оценку годовых потерь углерода. Величины баланса углерода рассчитываются по разности углеродных приростов и потерь. Оценка неопределенности базируется на стандартных ошибках параметров уравнений и соответствует 68%-му доверительному интервалу.

Расчеты в настоящей работе проведены на основе материалов Государственного лесного реестра по состоянию на 1 января 2015 г. Согласно этому источнику, общая площадь земель Уссурийского лесничества составляет 549.9 тыс. га, из которых 511.8 тыс. га приходятся на покрытые лесом земли.

Запасы углерода на покрытых лесом землях Уссурийского лесничества в дифференциации

по преобладающим древесным породам представлены в табл. 1. Суммарный запас углерода лесных насаждений равен 76.5 ± 10.6 млн. т С (149.6 ± 20.7 т С га⁻¹). 31.8% углерода приходится на пул фитомассы, 4.6% на мертвую древесину, 3.3% на подстилку, 60.4% на органическое вещество почвы в слое 0-30 см. По запасу углерода доминируют леса с преобладанием дуба (60.0%), кедра (10.2%), ели (10.0%), что соответствует вкладу указанных древесных пород в общую площадь покрытых лесом земель.

Суммарное поглощение углерода лесами Уссурийского лесничества (табл. 2) составляет 304.3 ± 32.2 тыс. т С год⁻¹ (0.59 ± 0.06 т С год⁻¹ га⁻¹). Подчеркнем, что под поглощением углерода понимаются изменения углеродных пулов за счет естественного прироста. В величину поглощения максимальный вклад дают фитомасса (85.5%) и мертвая древесина (12.7%). Вклад пулов подстилки и почвы существенно снижается по сравнению с их долями в суммарном запасе углерода и равен 0.3% и 1.6% соответственно. Из преобладающих древесных пород в поглощении углерода преобладают дуб (64.5%), береза (7.5%) и осина (7.2%). В расчете на единицу площади депонирование углерода максимально в насаждениях граба (1.45 ± 0.14 т С год⁻¹ га⁻¹), клена (1.25 ± 0.17 т С год⁻¹ га⁻¹) и березы (0.99 ± 0.14 т С год⁻¹ га⁻¹).

Средние на единицу площади величины поглощения углерода в значительной степени зависят от возраста лесного насаждения. Молодые растущие леса активно увеличивают запасы углерода в пулах фитомассы и мертвой древесины, происходит пополнение пулов подстилки и почвы. По мере старения древостоя поглощение уменьшается вплоть до фактической стабилизации запасов углерода в устойчивых разновозрастных лесах. Согласно материалам ГЛР, на средневозрастные насаждения приходится около 57.9% покрытой лесом площади Уссурийского

Таблица 1 – Запасы углерода в лесах Уссурийского лесничества

Преобладающая порода	Площадь, га	Запас углерода, тыс. т С				
		фитомасса	мертвая древесина	подстилка	слой почвы 0-30 см	итого
Сосна	1895	77±3	27±2	13±2	150±16	267±23
Ель	30706	2123±109	551±45	199±10	4800±933	7672±1097
Пихта	11830	654±44	206±17	74±8	940±98	1873±167
Лиственница	1179	74±10	14±1	6±1	224±47	318±58
Кедр	35797	2614±195	240±20	170±56	4791±1087	7814±1358
Итого хвойные	81407	5542±361	1036±85	461±77	10904±2181	17944±2703
Дуб	342812	14436±1129	1927±157	1613±6	27918±5023	45894±6315
Граб	222	18±1	3±0	1±0	18±3	39±5
Ясень	6620	443±32	50±4	31±0	540±97	1063±133
Клен	604	33±2	4±0	3±0	49±9	89±12

Вяз и другие ильмовые	5495	307±22	26±2	26±0	448±81	807±105
Каменная береза	8948	508±89	78±6	42±0	728±131	1356±226
Итого твердолиственные	364701	15745±1275	2087±170	1716±7	29701±5343	49249±6795
Береза	25097	1032±44	154±13	158±21	2588±528	3932±606
Осина	17407	757±112	113±9	45±11	1570±68	2485±200
Липа	17645	1036±55	107±9	118±25	1075±127	2336±216
Прочие мягколиственные	4903	166±20	20±2	33±7	298±35	517±64
Итого мягколиственные	65052	2991±231	394±32	354±64	5532±758	9270±1085
Прочие породы	618	29±2	5±0	3±0	50±9	88±12
Всего	511778	24307±1869	3522±288	2535±147	46187±8292	76551±10595

Таблица 2 – Поглощение углерода в лесах Уссурийского лесничества

Преобладающая порода	Площадь, га	Поглощение углерода, тыс. т С год ⁻¹				
		фитомасса	мертвая древесина	подстилка	слой почвы 0-30 см	итого
Сосна	1895	0.35±0.04	0.11±0.02	0.00±0.00	0.01±0.00	0.47±0.06
Ель	30706	15.96±1.49	1.73±0.41	0.00±0.00	0.00±0.00	17.69±1.90
Пихта	11830	2.51±0.26	0.11±0.09	0.00±0.00	0.00±0.00	2.62±0.36
Лиственница	1179	0.05±0.03	0.04±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.09±0.03
Кедр	35797	8.55±0.22	-0.39±0.04	0.02±0.01	0.19±0.04	8.36±0.31
Итого хвойные	81407	27.42±2.04	1.60±0.57	0.02±0.01	0.19±0.04	29.23±2.65
Дуб	342812	164.57±18.73	28.94±2.82	0.39±0.00	2.37±0.43	196.26±21.98
Граб	222	0.28±0.03	0.04±0.00	0.00±0.00	0.01±0.00	0.32±0.03
Ясень	6620	3.39±0.35	0.05±0.06	0.00±0.00	0.00±0.00	3.43±0.40
Клен	604	0.11±0.02	-0.02±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.09±0.03
Вяз и другие ильмовые	5495	2.35±0.26	0.05±0.04	0.00±0.00	0.00±0.00	2.40±0.31
Каменная береза	8948	7.21±1.09	1.51±0.12	0.02±0.00	0.10±0.02	8.83±1.23
Итого твердолиственные	364701	177.91±20.49	30.55±3.05	0.41±0.00	2.47±0.44	211.34±23.98
Береза	25097	18.72±0.76	2.29±0.28	0.29±0.04	1.65±0.34	22.95±1.41
Осина	17407	19.02±2.65	2.39±0.29	0.03±0.01	0.36±0.02	21.80±2.96
Липа	17645	13.10±0.70	1.25±0.11	0.01±0.00	0.03±0.00	14.39±0.81
Прочие мягколиственные	4903	3.31±0.28	0.26±0.05	0.04±0.01	0.13±0.01	3.74±0.35
Итого мягколиственные	65052	54.16±4.38	6.19±0.72	0.37±0.06	2.15±0.37	62.87±5.53
Прочие породы	618	0.59±0.07	0.22±0.02	0.00±0.00	0.00±0.00	0.81±0.08
Всего	511778	260.08±26.97	38.56±4.35	0.80±0.06	4.82±0.86	304.25±32.24

лесничества, в то время как на возрастные группы спелых и перестойных – 20.6%. Вклад средневозрастных лесов в суммарное депонирование углерода составляет 62.1%, а спелых и перестойных – лишь 13.3%. Преобладание в возрастной структуре лесов средневозрастных насаждений обуславливает высокие и достаточно устойчивые во временном отношении величины поглощения углерода лесами Уссурийского лесничества. Для полной оценки бюджета углерода лесов необходимо учесть его потери, вызываемые деструктивными нарушениями, в первую очередь рубками и пожарами. Согласно

информации ГЛР, на территории лесничества отсутствуют вырубки, гари и погибшие насаждения. Заготовка древесины на территории лесничества осуществляется, но исключительно выборочными рубками, не оставляющими территорий, лишенных древесного покрова. Поскольку расчет поглощения в РОБУЛ ведется по фактической возрастной динамике углеродных пулов, эффект выборочных рубок учитывается непосредственно в оценке поглощения. Аналогичное заключение справедливо и для неструктивных низовых лесных пожаров. Таким образом, потери углерода от деструктивных нарушений в Ус-

сурийском лесничестве следует признать нулевыми, а баланс углерода в лесах равен поглощению, то есть 304.3 ± 32.2 тыс. т С год⁻¹.

Работа осуществлена при поддержке РФФИ-РГО (13-05-41478).

Список литературы

1. Влияние пожаров и заготовок древесины на углеродный баланс лесов России / Д.Г.

Замолодчиков [и др.] // Лесоведение.- 2013.- № 5.- С. 36-49.

2. Замолодчиков, Д.Г. Динамика бюджета углерода лесов России за два последних десятилетия / Д.Г. Замолодчиков, В.И. Грабовский, Г.Н. Краев // Лесоведение.- 2011.- № 6.- С. 16-28.

3. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990 – 2012 гг.: Часть 1.- Москва, 2014.- 479 с.

УДК: 599.322.2

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОЙ ЛЕТЯГИ (*PTEROMYS VOLANS L.*) В СРЕДНЕЙ ТАЙГЕ НА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Мамонтов В.Н., кандидат биологических наук

ФГБУН «Институт экологических проблем Севера УрО РАН»

Статья содержит результаты исследования заселённости летягой лесных насаждений с разной степенью антропогенного воздействия. Обследован 481 биотоп в подзоне средней тайги. Показано, что наиболее привлекательными для обитания летяги являются осинники и смешанные леса в возрасте 86-160 лет (коэффициент предпочтения $K = 2,41 - 5, 22$), а также леса с доминированием ели более старшего возраста ($K = 3,48$). Сплошные и выборочные рубки в коренных ельниках южной части Архангельской области негативно влияют на распространение летяги.

Ключевые слова: летяга, биотоп, средняя тайга.

The article contains the results of the population study of the flying squirrel habiting the forest stands with different degree of anthropogenic impact. 481 biotopes are surveyed in the subzone of middle taiga. It is shown that the most attractive habitats of flying squirrels are aspen forests and mixed forests at the age of 86-160 years (coefficient of preference = $2,41 - 5, 22$), as well as forests dominated by older spruce (= $3,48$). Clear cutting and selective felling in indigenous spruce forests of the southern part of the Arkhangelsk region have a negative impact on the distribution of flying squirrels.

Key words: flying squirrel, biotope, middle taiga.

Летяга (*Pteromys volans L.*) – единственный представитель семейства *Pteromyidae* на территории России. Несмотря на редкость летяги во многих регионах, ареал её обширен и охватывает всю таёжную зону, простираясь от Скандинавии до побережья Тихого океана. В Европе летяга почти повсеместно стала редким видом. Она внесена в Красный список МСОП, Приложение II Бернской конвенции, Красные книги Восточной Финноскандии, Балтийского региона, Республики Беларусь, Финляндии, Эстонии. В России из 57 субъектов, попадающих в границы ареала, в 53 изданы региональные Красные книги. В 22 из них летяга имеет статус редкого, уязвимого, недостаточно изученного или сокращающего численность вида [2]. Внесена она также в Красную книгу Архангельской области [1], расположенной в границах ареала подвида *Pteromys volans volans (L.)*. Летяга является специализированным дендробионтом, приспособленным к обитанию в верхнем ярусе

леса. Она заселяет преимущественно таёжную зону и, не смотря на то, что не является таежным эндемиком, несомненно, может быть отнесена к типично таежным видам [10].

Нарастание объемов лесопользования с конца XIX в. с пиком, пришедшимся на 1950-1980 гг., привело к серьезному сокращению площадей местообитаний стенобионтных лесных видов. На севере европейской территории России сложилась ситуация, характеризующаяся отсутствием достаточного резерва спелых и припевающих насаждений и увеличением доли низкостебельных древостоев [9]. Масштабные сплошные рубки, которые велись десятилетиями в XX в. при экстенсивном лесовосстановлении, ухудшили структуру и качество лесов. На фоне недостатка хвойных сырьевых ресурсов все более интенсивно вовлекаются в эксплуатацию производные леса, преимущественно смешанного состава насаждений с преобладанием лиственных пород. Следует заметить, что именно

производные леса смешанного состава, имеющие возраст 60 лет и более, являются лучшими местообитаниями летяги [2, 3, 4, 6, 8]. Учитывая глубокие изменения привычной среды обитания животных, особое опасение вызывает вопрос сохранения биоразнообразия на лесопокрытых территориях. Сокращение площадей спелых лесов с преобладанием осины и ели в составе насаждения ведет к фрагментации, а местами к полной утрате местообитаний летяги, что может привести к деградации популяции этого вида на Европейском Севере.

Россия имеет специфические особенности ведения лесного хозяйства, выражающиеся в сплошных рубках лесов большими площадями с малыми сроками примыкания лесосек. В результате такого метода лесопользования уничтожаются огромные массивы высокоствольных таежных лесов, сменяющиеся на многие годы лиственными и смешанными производными древостоями. В таких условиях летяга сохраняется в узких полосах водоохранных лесов вдоль водотоков, расселяясь оттуда на прилегающие территории по мере формирования спелых смешанных лесов. В соответствии с ФЗ «О животном мире» при ведении хозяйственной деятельности должны сохраняться местообитания редких видов животных. В данной работе рассматриваются предпочтения летяги в заселении разных типов местообитаний в условиях средней тайги в Архангельской области, что позволит более грамотно организовать охрану этого редкого на Европейском Севере вида животных.

Материал и методика

Материалом для анализа биотопического распределения летяги стали данные о заселении видом разных биотопов, полученные в ходе полевых исследований в 2011-2014 гг. на юго-западе Архангельской области. На этой территории в случайном порядке было заложено 111 учетных площадок площадью 9 га (300 х 300 метров) в соответствии с методикой учета заселенности территории, предложенной И.К. Хански с коллегами [11]. В ходе исследования описывались все биотопы, попадающие в границы учетных площадок. Приводилась краткая характеристика древесного яруса в соответствии с «Лесоустроительной инструкцией» (2008), выполнялись краткие описания напочвенного покрова. Всего было охарактеризовано 484 биотопа, в 78 из них были выявлены признаки обитания летяги (наличие катышков помета около комлей крупных деревьев). Древостои были сгруппированы по возрасту: 0-4 года (необлесившиеся выруб-ки), 5-20 лет (молодняки), 21-45 лет (средневозрастные насаждения), 46-59 лет, 60-85 лет, 86-100 лет, 101-160 лет, 161-220 лет, а также разновозрастные древостои, имеющие в составе деревья и куртины деревьев разных классов возраста [5]. По составу древостоя выделены: ельники, сосняки, осинники, березняки и т.п. (в составе древостоя более 70 % ели, сосны, осины,

березы или иных пород соответственно), а также хвойно-смешанные леса (в составе древостоя преобладают хвойные породы в относительно равной пропорции) и смешанные (представлены все породы примерно в равном соотношении) леса. С целью определения предпочтений летяги в выборе местообитаний был рассчитан коэффициент предпочтения, отражающий интенсивность использования биотопов по сравнению со средним показателем [6].

Результаты и обсуждение

Участок исследований расположен в Коношском районе Архангельской области в подзоне средней тайги (N61°05' E040°14'). Территория характеризуется длительным периодом эксплуатации лесов. Промышленные лесозаготовки начались в 30-х годах XX столетия. За этот период структура лесов сильно изменилась: на месте коренных ельников сформировались производные смешанные леса с преобладанием лиственных пород. В результате продолжительного периода эксплуатации лесов на участке представлены все возрастные группы древостоев. В настоящее время все интенсивнее в рубку вовлекаются производные леса на местах рубок середины XX века.

По данным описаний древостоев, выполненных на учетных площадках, на исследуемой территории преобладают леса в возрасте 60-85 лет (26,9 %), большинство из которых смешанного характера (53,8 %). Широко представлены также более молодые и разновозрастные смешанные леса. Большинство лесов старше 100 лет представлено хвойными насаждениями с незначительной примесью лиственных пород (таблица 1).

По данным кратких описаний напочвенного покрова было выделено 12 форм напочвенного покрова. Все вырубки имеют травяной покров, в котором преобладают злаки (вейник лесной (*Calamagrostis arundinacea*), луговик дернистый (*Deschampsia caespitosa*)) и таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*). Травянистые сосудистые растения постепенно выпадают из состава напочвенного покрова по мере увеличения возраста древостоя. В старых хвойных лесах этот характер напочвенного покрова не отмечен. Наиболее высоко продуктивные леса кисличного типа вовлекались в рубку в первую очередь в самом начале интенсивных лесозаготовок, поэтому такой напочвенный покров наиболее представлен в лесах 85-100-летнего возраста. Коренных лесов этого типа почти не сохранилось. Наиболее широко во всех возрастных группах представлены черничный и брусничный характеры напочвенного покрова. Пойменные леса с конца 50-х годов прошлого столетия (после выделения водоохранных и нерестоохран-ных зон вдоль водотоков) практически не вовлекались в рубку, поэтому пойменный характер напочвенного покрова отмечен лишь в лесах старше 60 лет. Заболоченность территории на

участке исследований не высокая, переувлажненные леса отмечены лишь на 11,9 % террито-

рии, открытых болот и крупных озер на участке нет (таблица 2).

Таблица 1 – Структура лесов на участке исследований (%),

Характер насаждения	Вырубки	Молодняки	21-45 лет	46-59 лет	60-85 лет	86-100 лет	101-160 лет	161-220 лет	Разно-возрастные насаждения
Ельники			0,83	1,86	3,72	1,24	8,47	0,83	0,80
Сосняки					1,03	0,21		2,07	
Хвойно-смешанные			1,65	3,31	3,51	2,07	5,37	0,83	
Осинники			1,24	0,83	2,27	0,41	0,21		
Березняки			2,89	2,89	1,86			0,41	
Ольховники			0,83						
Ивняки			0,21						
Смешанные			7,85	8,06	14,46	3,51	2,27		2,90
Всего	2,07	6,40	15,50	16,94	26,86	7,44	16,32	4,13	3,70

Таблица 2 – Характер напочвенного покрова в лесах разного возраста (%),

Характер напочвенного покрова	Вырубки	Молодняки	21-45 лет	46-59 лет	60-85 лет	86-100 лет	101-160 лет	161-220 лет	Разно-возрастные насаждения
Брусничный		5,0	13,3	29,3	11,5	24,1	26,9		20,8
Кисличный			6,1	13,1	19,9	27,6	7,7		8,3
Черничный		5	8,2	20,2	31,4	15,5	17,3	14,3	29,2
Папоротниковый			2,0	3,0	2,6		1,9		
Пойменный					4,5	5,2	9,6		4,2
Травяной	100	82,5	63,3	31,3	26,3	17,2	11,5		25,0
Багульниковый			2,0		1,3			23,8	
Осоково-сфагновый			2,0			1,7	8,6	4,8	
Кустарничково-сфагновый		5,0		1,0	1,9		3,8	23,8	4,2
Травяно-сфагновый		2,5	3,1	2,0		8,6	10,6	33,3	8,3
Хвощовый							1,9		
Долгомошный					0,6				

В ходе исследования признаки присутствия летяги выявлены в 77 из 481 обследованного биотопа. Наиболее часто катышки помета обнаруживались в смешанных лесах, которые являются самыми распространенными на участке исследования. Преимущественно это леса в возрасте от 60 до 160 лет. Единично отмечены

признаки обитания летяги в 50-летних смешанных лесах и в старых коренных ельниках. В лесах моложе 50 лет летяга не обнаружена. Не встречены также признаки обитания летяги в лесах с преобладанием березы, единично этот вид отмечен в сосняке брусничном 160 лет (таблица 3).

Таблица 3 – Количество фиксаций признаков обитания летяги в лесах разного возраста

Характер насаждения	46-59 лет	60-85 лет	86-100 лет	101-160 лет	161-220 лет	Разновозрастные насаждения
Ельники		3	2	7	2	1
Сосняки				1		
Хвойно-смешанные			5	2		
Осинники		1	2			
Смешанные	4	20	14	13		
Всего	4	24	23	23	2	1

Учитывая, что количество фиксаций в значительной степени зависит от распространенности лесов данного типа и возраста на участке исследования, для выявления привлекательности лесов разного типа и возраста применен коэффициент предпочтения [6]. Наиболее предпочитаемы летягой леса в возрасте старше 85 лет, незначительное избегание отмечено для 60-85-летних насаждений. Леса моложе 60 лет и разновозрастные насаждения малоприспособлены для обитания летяги. Средневозрастные насаждения, молодняки и вырубки не пригодны для обитания вида. Коэффициент предпочтения демонстрирует неуклонное повышение привлекательности смешанных лесов по мере увеличения их возраста. Они наиболее привлекательны во всех возрастных группах, лишь в возрасте 86-100 лет осинники и хвойно-смешанные леса имеют большую привлекательность. Привлекательность осинников достигает максимума в возрасте 86-100 лет. Осинники старше 100 лет на участке исследования в чистом виде не встречаются, в результате выпадения осин доля хвойных пород возрастает, эти леса приобретают смешанный характер и остаются наиболее предпочитаемыми в возрасте 101-160 лет (Более высокий коэффициент для сосняков не достоверен, так как базируется на единственной

встрече помета в единственном биотопе данного типа). Ельники моложе 60 лет не пригодны для обитания летяги. Избегать лесов с доминированием ели летяга перестает, когда их возраст превышает 85 лет, и проявляет явное предпочтение ельникам старше 160 лет (таблица 4). Следует заметить, что при проведении радиослежения за перемещениями летяги на том же участке отмечено, что самец летяги активно использовал 100-летний ельник в течение зимы, но весной катышки помета в этом биотопе обнаружены не были, даже под регулярно используемым беличьим гайном [7]. Это свидетельствует о трудности обнаружения признаков обитания летяги в ельниках, что, вероятно, ведет к занижению данных об интенсивности их использования данным видом. Из всех обследованных биотопов летяга, бесспорно, избегает березняки, в которых помет летяги не обнаружен.

По характеру напочвенного покрова наиболее предпочитаемы брусничные, кисличные и черничные леса. Привлекательны для летяги также пойменные леса. Летяга избегает лесов с травяным и папоротниковым характером напочвенного покрова (таблица 5). Не пригодны для обитания летяги переувлажненные леса, в которых признаки ее обитания не обнаружены.

Таблица 4 – Привлекательность лесов разного возраста и структуры среди пригодных местообитаний* для летяги(коэффициент предпочтения)

Характер насаждения	46-59 лет	60-85 лет	86-100 лет	101-160 лет	161-220 лет	Разновозрастные насаждения
Ельники	0	0,68	1,16	0,96	3,48	0,87
Сосняки			0	5,22		
Хвойно-смешанные	0	0	3,73	0,95		
Осинники	0	0,44	5,22	0		
Березняки	0	0				
Смешанные	0,31	1,00	2,21	2,42		0
Всего	0,22	0,84	2,31	1,52	3,48	0,25
Примечание: * к пригодным местообитаниям отнесены лесные биотопы за исключением лесов моложе 45 лет и лесов на переувлажненных почвах						

Таблица 5 – Привлекательность лесов с разным характером напочвенного покрова

Характер напочвенного покрова	Распространенность на участке, %	Количество фиксаций помета	Коэффициент предпочтения
Брусничный	17,0	24	1,80
Кисличный	13,9	16	1,47
Черничный	18,9	20	1,35
Папоротниковый	2,3	1	0,56
Пойменный	4,2	4	1,23
Травяной	32,2	13	0,52
Багульниковый	1,9	-	0
Осоково-сфагновый	1,2	-	0
Кустарничково-сфагновый	1,9	-	0
Травяно-сфагновый	5,8	-	0
Хвощовый	0,4	-	0
Долгомошный	0,2	-	0

На участке исследований 33 биотопа в последние годы были расстроены проходными рубками разной интенсивности (от 20 до 70 %) признаки обитания леляги в расстроенных рубками лесах обнаружены лишь дважды. Коэффициент предпочтения (0,38) указывает на явное избегание и, вероятно, случайное посещение лелягой расстроенных рубками лесов.

Выводы

Таким образом, наиболее привлекательными для обитания леляги являются осинники и смешанные леса в возрасте 86-160 лет ($K = 2,41 - 5,22$), а также леса с доминированием ели более старшего возраста ($K = 3,48$). Леляга избегает разновозрастных насаждений ($K = 0,25$) и лесов, расстроенных проходными рубками ($K = 0,38$). Не пригодными для обитания леляги являются леса моложе 50 лет и древостои на переувлажненных почвах. Первыми в ходе сукцессии древесного яруса она начинает использовать смешанные леса, появляясь в 50-55 летних насаждениях ($K = 0,31$). В возрасте старше 60 лет смешанные леса используются достаточно интенсивно ($K = 1,0$), их привлекательность неуклонно возрастает по мере увеличения возраста древостоев ($K = 2,42$). Ельники начинают использоваться в возрасте старше 60 лет ($K = 0,68$) и достигают максимума привлекательности для леляги после 160 лет ($K = 3,48$). По характеру напочвенного покрова леляга предпочитает наиболее сухие брусничные ($K = 1,80$) и кисличные (1,47), в меньшей степени – черничные (1,35) и пойменные леса (1,23).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ-Север № 11-04-98810-р_север_а.

Список литературы

1. Красная книга Архангельской области.- Архангельск: Изд-во «Партнер НР», 2008.- 351с.
2. Кулебякина, Е.В. Биотопическое распределение леляги (*Pteromys volans* L.) в Северо-западной части ареала / Е.В. Кулебякина, В.Н. Мамонтов // Экологические проблемы природных и антропогенных территорий: матер. I Всеросс. науч.-практ. конф.- Чебоксары, 2010.- С. 120-121.
3. Кулебякина, Е.В. Особенности расположения дупел, заселенных лелягой (*Pteromys volans* L.), на юго-западе Архангельской области / Е.В. Кулебякина, Ю.П. Курхинен, В.Н. Мамонтов // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: матер. II Всеросс. конф.- Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2013.- С.114-116.
4. Кулебякина, Е.В. Популяционная экология леляги (*Pteromys volans* L.) в природных комплексах Восточной Финноскандии: автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Е.В. Кулебякина.- Петрозаводск, 2010.- 22 с.
5. Лесоустроительная инструкция: приказ Министерства природных ресурсов Рос. Федерации № 31 от 06.02.2008 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.- 2008.- №28.
6. Мамонтов, В.Н. Коэффициент предпочтения и его использование при оценке качества мест обитания диких животных / В.Н. Мамонтов // Экология.- 2009.- № 2.- С.155-157.
7. Мамонтов, В.Н. Первые результаты радиотелеметрии леляги (*Pteromys volans* L.) на юго-западе Архангельской области / В.Н. Мамонтов, Ю.П. Курхинен, И.К. Хански // Труды Ка-

рельского научного центра РАН.- 2014.- № 4.- С. 94-102.

8. Результаты изучения биотопического распределения летяги (*Pteromys volans* L.) в Карелии / Е. В. Кулебякина [и др.] // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: матер. Междунар. научн. конф. Ч. II.- Пенза, 2008.- С. 260-261.

9. Сорока А.И., Структура лесного фонда, динамика перспективы лесопользования в Карелии / А.И. Сорока, В.А. Ананьев // Лесные ресурсы таёжной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления: матер. Всеросс. науч. конф.- Петрозаводск: Кар НЦ РАН, 2009.- С. 15-17.

10. Специализированные таежные виды как индикаторы состояния лесных ландшафтов: опыт международных исследований/ Ю.П. Курхинен [и др.] // Леса российского Дальнего Востока: 150 лет изучения; матер. Всеросс. конф. -Владивосток, 2009.- С. 121-125.

11. Investigation of Flying Squirrel (*Pteromys volans*) abundance in Fennoscandia: experience in Finland and perspectives in NW Russia / I. K. Hanski, J. Kurhinen, P. Danilov, V. Belkin // Anthropogenic Transformation of Taiga Ecosystems in Europe: environmental, resource and economic implications.; proc. of intern. conf.- Petrozavodsk, 2004.- P. 144-145.

УДК 630*228182.22

О ДОЛГОВРЕМЕННОМ МОНИТОРИНГЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПОСТОЯННЫХ ПРОБНЫХ ПЛОЩАДЯХ

Овчинникова Н.Ф., кандидат биологических наук

ФГБУН «Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН»

Представлены направления и перспективы использования сети постоянных пробных площадей для решения фундаментальных вопросов лесоведения и лесной экологии. Воздействие на лесные экосистемы антропогенных факторов аналогично воздействию природных деструктивных факторов. Кедр и Пихта под пологом берёзового насаждения имеют лучший возобновительный потенциал, чем под пологом осинового насаждения. Сделан вывод о стратегической важности системного мониторинга лесных растительных сообществ на постоянных пробных площадях.

Ключевые слова: постоянная пробная площадь, мониторинг, Западный Саян, сукцессия.

The directions and prospects of using the network of permanent plots to solve the fundamental issues of forest science and forest ecology are presented. The impact of anthropogenic factors on the forest ecosystems is similar to the exposure to natural destructive factors. Cedar and Fir under a canopy of birch stands have the best renewal potential than under the canopy of aspen forests. The conclusion about the strategic importance of the systematic monitoring of the forest plant communities on the permanent plots is made.

Key words: permanent plot monitoring, Western Sayan, succession.

Первый стационар Института леса был организован 55 лет назад (в 1960 г.), на следующий год после переезда из Москвы в Красноярск. Расположение его в Западном Саяне, в более чем 550 км от краевого центра, было выбрано не случайно [19]. Леса Западного Саяна характеризуют региональные закономерности структуры лесной растительности всей Алтае-Саянской горной страны и при этом имеют свои особенности. Наиболее интенсивные исследования велись в 60-70-е годы XX в. и касались преимущественно коренных лесов и вырубок. Район работ представлял собой профиль протяженностью около 200 км, пересекающий Западный Саян с севера на юг от лесостепей Минусинской котловины до лиственничников Туранской котловины в Туве. Первоочередной практической задачей исследований изначально было решение проблемы кедра (*Pinus sibirica* Du Tour.) – разработка научно-обоснованных мето-

дов организации хозяйства по комплексному использованию горных кедровых лесов без нарушения их природоохранных функций, обеспечения непрерывного процесса их восстановления, повышения продуктивности. Итогом стали научные труды разных специалистов, практические рекомендации, наставления и запрет в 1989 г. на рубки главного пользования в кедрачах.

Постоянные пробные площади (ППП) закладывались в различных высотно-поясных комплексах типов леса. Методом периодического сплошного учета с картированием не только живых, но и отпавших деревьев, подроста, выявлялись особенности лесообразовательного процесса в естественных и пройденных рубкой насаждениях разного породного состава и возраста, а также воздействие лесной растительности на факторы среды в процессе роста и развития [8].

В наших исследованиях (с 1984 г.) мы исходим из того, что многие нарушения, вызванные антропогенным воздействием, сходны с теми, которые происходили и происходят в результате действия природных факторов, поэтому в происходящих изменениях структуры насаждений проявляется приобретенное в результате естественного отбора видов свойство биотических систем определенным образом реагировать на такие нарушения, изменяться в процессе сопряженной эволюции в определенном направлении, пребывая в равновесном состоянии [14, 16, 17].

Создана и зарегистрирована электронная база данных (БД), которая постоянно пополняется [18]. На сегодняшний день в БД внесены сведения о морфологии и особенностях онтогенеза, их многолетней динамике, более 30 тыс. шт. закартированных деревьев и подростов разных лесобразующих и подлесочных пород на 14 ППП размером до 1 га, расположенных на высоте от 350 до 1500 м над ур. м. в двух районах Красноярского края. Ряд наблюдений наибольший с 1968 по 2013 г. БД позволяет использовать современные методы исследований, расширяет возможности моделирования сложных природных процессов [10, 12, 15, 23].

Установлено, что при естественном ходе процесса смен возрастных этапов горных кедровых древостоев они проходят, так называемую, пихтовую фазу, а после сплошных рубок восстановительная динамика поливариантная. К снижению устойчивости лесных сообществ, их экологической ценности ведет смена хвойных насаждений лиственными, вызванная антропогенным воздействием на коренные сообщества. В результате крупномасштабных концентрированных рубок темнохвойных древостоев *Populus tremula* L. образует высокобонитетные древостои [12]. У осины, благодаря человеку, максимально реализуется репродуктивный потенциал, что позволяет ей занимать территории, удерживаемые ранее другими видами, и образовывать устойчивые сообщества в местах с благоприятными для нее почвенными и климатическими условиями [15, 22]. Деятельность человека – рубка леса на больших территориях – привела к нарушению механизмов, обеспечивающих сохранение определенного видового состава ряда сообществ, выработанного в процессе коэволюции в биогеоценозах. Более интенсивное появление и лучший рост последующего возобновления кедра и пихты под березовым пологом свидетельствует, что у кедра и пихты имеются адаптивные механизмы для сосуществования с березой, а не с осиной. Имеется основание рассматривать осину, как вид, отличный от другой пионерной породы – березы. Так как влияние последней на естественное возобновление многих видов, особенно темнохвойных, иное [7, 13, 14, 15].

Средообразующая роль лесов уменьшается со снижением продуктивности лесных экосистем. Последнее неизбежно происходит с повышением абсолютной высоты в горах. Для предотвращения катастрофических явлений в бассейнах горных рек необходимо не только сохранение лесных массивов по всему высотному профилю, но необходимо обращать внимание на их породный состав [3, 4].

Необходимо отметить, что до настоящего времени большинство сведений о динамике лесов собраны косвенным методом сравнительного изучения растительных сообществ, составляющих пространственные сукцессионные ряды. Само предположение, что изучение изменений во времени можно заменить исследованием изменений сообществ в пространстве, вносит субъективизм при сборе материала [11]. Современными методами моделирования и дистанционного изучения невозможно решить ряд вопросов без наземных данных. Материалы лесопользователей, используемые учеными разных специальностей, не могут заменить специальные натурные наблюдения и приводят порой к неверным выводам, т.к. изначально ориентированы на определенные хозяйственные цели. ППП стали применяться с середины XIX в. в геоботанических исследованиях, а лесоводы стали использовать их раньше [21]. Изучение лесов на стационарных объектах трудоемко, требует усилий не одного поколения исследователей, поэтому такие работы весьма малочисленны и охватывают относительно небольшой промежуток времени в отдельно взятых районах. Однако уже имеющиеся ряды наблюдений за постоянными природными объектами заставляют пересматривать ряд устоявшихся мнений, позволяют проверять прежние и выдвигать новые гипотезы [1, 2, 6, 9, 16, 20]. Но этих данных недостаточно для получения полных объективных результатов, необходимых для установления закономерностей динамики лесной растительности под воздействием эндогенных и экзогенных факторов в изменяющихся условиях. Все возрастающая потребность в изучении природы леса, как одного из факторов среды обитания человека в планетарном и региональном масштабах, определяет необходимость продолжения работ на ППП. Комплексное изучение даст возможность понять, что ждет лесной покров с его биоразнообразием в условиях антропогенного пресса, формирования ноосферы [5].

Необходимо срочно разработать и принять меры для сохранения объектов длительного наблюдения, ППП и материалов полевых исследований. Последнее связано с тем, что интерпретация первичных данных зависит от уровня современных знаний, и они не теряют со временем своей ценности. В настоящее время очевидна необходимость объединения усилий разных структур и ведомств, а не только отдельных людей, для сохранения и использования

еще имеющегося наследия в нашей стране. При проведении лесохозяйственных мероприятий и организации особо охраняемых природных территорий следует учитывать объекты длительного мониторинга, представляющие научную ценность, и включать их в перечень основных объектов охраны.

Список литературы

1. Абатуров, А.В. Естественная динамика леса на постоянных пробных площадях в Подмосковье / А.В. Абатуров, П.Н. Меланхолин.- Тула: Изд-во «Гриф и К», 2004.- 336 с.
2. Бебия, С.М. Лесные ресурсы черноморского побережья Кавказа: проблемы и перспективы их рационального использования / С.М. Бебия // Сибирский лесной журнал.- 2015.- №1.- С. 9-24.
3. Буренина, Т.А. Изменение структуры водного баланса на вырубках черневого пояса Западного Саяна / Т.А. Буренина, Н.Ф. Овчинникова, Е.В. Федотова // География и природные ресурсы.- 2011.- № 1.- С. 92-100.
4. Буренина Т.А., Изменение структуры влагооборота в связи с возрастной и восстановительной динамикой лесных экосистем / Т.А. Буренина, Е.В. Федотова, Н.Ф. Овчинникова // Сиб. экол. журн.- 2012.- №3.- С. 435-445.
5. Вернадский, В.И. Научная мысль как планетарное явление / В.И. Вернадский.- М.: Наука, 1991.- 271 с.
10. Грабовый широколиственно-елово-кедровый лес за период 1962-2003 гг.: Уссурийский заповедник, Южное Приморье / Ю.И. Манько [и др.] // Сибирский экологический журнал.- 2009.- №6.- С.917-926.
6. Данченко, А.М. Кедровые леса Западной Сибири / А.М. Данченко, И.А. Бех.- Томск: Томск. гос. ун-т, 2010.- 424 с.
7. Ермоленко, П.М. Стационарные лесоводственные исследования в темнохвойных лесах Западного Саяна / П.М. Ермоленко, Н.Ф. Овчинникова // Лесные стационарные исследования: методы, результаты, перспективы.- Тула: Изд-во «Гриф и К», 2001.- С.221-224.
17. Изучение лесных сукцессий при помощи нейронных сетей / Н.Ф. Овчинникова [и др.] // Нейроинформатика, ее приложения и анализ данных / под ред. А.Н. Горбаня, Е.М. Миркеса; ИВМ СО РАН.- Красноярск, 2007.- С.94-98.
21. Кластерная модель ветроустойчивости деревьев с учетом ближайших соседей / Н.в. Фиденкова [и др.] // Хвойные бореальной зоны.- 2011.- Т. 28, Вып.1-2.- С.91-97.
8. Кузьмичев, В.В. Закономерности динамики древостоев / В.В. Кузьмичев.- Новосибирск: Наука, 2013.- 208 с.
9. Кузьмичев, В.В. Восстановительная динамика темнохвойных лесов на сплошных вырубках в Западном Саяне / В.В. Кузьмичев, Н.Ф. Овчинникова, П. М. Ермоленко // Лесное хозяйство.- 2002.- № 6.- С. 22-24.
11. Овчинникова, Н.Ф. Фитоценоотические особенности возобновления кедра и пихты сибирской в производных послерубочных лесах черневого пояса Западного Саяна / Н.Ф. Овчинникова // Проблемы кедра.- 2003.- Вып. 7.- С. 127-134.
12. Овчинникова, Н.Ф. Возобновительные процессы в производных лесах черневого пояса Западного Саяна: автореф. дис. ... канд.биол.наук / Н.Ф. Овчинникова.- Красноярск: Ин-т леса СО РАН, 2005. -17 с.
13. Овчинникова Н.Ф. О синантропности *Populus tremula* L. / Н.Ф. Овчинникова // Синантропизация растений и животных.- Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2007.- С. 195-198.
14. Овчинникова Н.Ф. Эволюция, морфология, фенология у лесообразующих пород / Н.Ф. Овчинникова // Современные проблемы биологической эволюции.- М.: ГДМ, 2014.- С.349-352.
15. Овчинникова, Н.Ф. Гомеостаз дендро-экосистем / Н.Ф. Овчинникова, П.М. Ермоленко // Гомеостаз лесных экосистем: матер. X Междунар. симпозиума «Концепция гомеостаза: теоретические, экспериментальные и прикладные аспекты».- Новосибирск: Наука, 2001.- С. 127-130.
16. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2011620706. Учеты деревьев на постоянных пробных площадях Красноярского края / Овчинникова Н.Ф., Овчинников А.Е.- Зарег. 30.09.2011.
18. Поликарпов, Н.П. Комплексные исследования в горных лесах Западного Саяна / Н.П. Поликарпов // Вопросы лесоведения.- Красноярск: ИЛД СО АН СССР, 1970.- Т. 1.- С. 26-79.
19. Романовский, М.Г. Система вида у лесных растений / М.Г. Романовский, Р.В. Щекалев.- М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014.- 212 с.
20. Рысин, Л.П. Кедровые леса России / Л.П. Рысин.- М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011.- 240 с.
22. Ценоотическая роль осины в лесах Западной Сибири / Б.Е. Чижов [и др.] // Лесоведение.- 2013.- №2.- С. 3-14.
23. Ivanova Y., Comparison of forest ecosystems NPP estimations in West Sayan Mountains / Y. Ivanova, N. Ovchinnikova // Ecological Modelling for Global Change and Coupled Human and Natural Systems Tuesday: the 18th Biennial ISEM Conference, 20-23 September China.- Beijing, 2011.- P.120.

УДК 630*161.443.6+630*181.5+630.165.3

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ В ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Орехова Т.П., кандидат биологических наук

ФГБУН «Биолого-почвенный институт ДВО РАН»

Лесные формации Приморского края, отличающиеся чрезвычайно высоким разнообразием видов лесных растений и растительных сообществ, испытывают сильное негативное антропогенное воздействие. В условиях сокращения площадей ценных хвойных и твёрдолиственных пород необходимы меры по восстановлению ценных хвойно-широколиственных лесов на генетико-селекционной основе. Показана перспективность метода микроклонального размножения для выращивания древесных пород в Приморском крае. Микроклональное размножение ценных генотипов деревьев позволит создать целевые плантации хозяйственно востребованных древесных пород. Представлены направления работы Биолого-почвенного института ДВО РАН по клонированию древесных пород.

Ключевые слова: микроклональное размножение, биотехнология, лесовосстановление.

Forest formations of Primorsky region characterized by extremely high species diversity of forest plants and plant communities showed a strong negative anthropogenic influence. In terms of reducing the areas of valuable coniferous breeds the measures to restore valuable broadleaved-pine forests in genetics and selection basis are necessary. Promising method of micropropagation of tree species growing in Primorye is shown. Micropropagation of valuable genotypes of trees will create plantations of tree species that are economically in demand. The work areas of the Biology and soil Institute of FEB RAS on cloning the tree species are presented.

Key words: micropropagation, biotechnology, reforestation.

Приморский край по биоразнообразию растительности не имеет аналогов на территории России. Основная составляющая природных ресурсов края это - лес, которым покрыто более 70% территории. В Приморье только древесные породы представлены 247 видами [5]. Охрана генофонда деревьев осуществляется в заповедниках, ботанических садах и дендрариях. Но эти незначительные территории в крае не охватывают того биологического разнообразия популяций древесных видов, которые исторически сформировались под влиянием горной системы Сихотэ-Алинь и близости Тихоокеанского побережья. Так, например, только ценных лесов с участием сосны корейской выделено более 30 типов [3]. Это определяет с одной стороны сложность их изучения, с другой - указывает на необходимость использования особых для нашего региона методов охраны и практического использования этого разнообразия. К сожалению, в крае еще не выделены плюсовые насаждения, генетические резерваты основных ценных древесных видов, зарегистрировано только 327 плюсовых деревьев 4-х хвойных пород.

Общеизвестно, что лес может быть возобновляемым лесным ресурсом только в том случае, когда осуществляется устойчивое управление им и его эксплуатация, при которой не нарушается течение естественного лесообразовательного процесса. Неконтролируемая вырубка лесов в крае в последнее десятилетие приве-

ла к необратимым изменениям, в результате чего восстановление лесного покрова на трансформированных территориях идет с существенными отклонениями от исторически сложившегося естественного лесообразовательного процесса. Особую ценность имеют уникальные кедрово-широколиственные леса и только небольшая их часть (670,5 тыс. га), находящаяся в орехо-промысловых зонах, не подвергалась интенсивным рубкам [4]. К сожалению, даже существование запрета на рубки не привело к качественному улучшению кедрово-широколиственных лесов. Сегодня сохранение биоразнообразия и восстановление структуры этих лесов, в которых обитают самые крупные и охраняемые дальневосточные животные - тигр амурский и леопард - первостепенная экологическая задача.

Следует признать, что лесное хозяйство края в настоящее время находится в глубоком кризисе. Постоянно меняется руководство лесного департамента, недостаточно квалифицированных специалистов, занимающихся лесным семеноводством и лесовосстановлением, не выделяются средства на лесовосстановление ни из государственного, и из краевого бюджета. Значительная часть лесной территория края уже сдана в долгосрочную аренду, дальнейшая судьба лесов края находится, вероятно, в руках арендаторов. Такое неудовлетворительное положение дел с охраной генофонда древесных

пород в Приморье крайне недопустимо. В настоящее время активно ведется только борьба с лесными пожарами. Тем не менее, проводить лесовосстановление на нарушенных территориях в крае необходимо в ближайшем будущем. Но проводить эту работу придется уже на более высоком уровне, самыми современными инновационными методами, привлекая научные достижения и мировой опыт лесной науки и практики.

Постоянная реорганизация лесной отрасли страны и новый Лесной кодекс не способствовали ее полноценному развитию. Следует заметить, что и в других регионах Российской Федерации продолжается смена породного состава в наиболее богатых типах местообитаний: уменьшение удельного веса наиболее востребованных хвойных пород и увеличение мягколиственных. Система лесного семеноводства России требует серьезной реорганизации и перевода на селекционно-генетическую основу [2]. Доля семян с ценными наследственными свойствами составляет всего 1% от общего объема заготовок. В отдельных районах России существует дефицит семян для воспроизводства леса (из доклада А.Е. Проказина, Рослесозащита, 2012).

Поэтому в 2012г. в России был принят важный документ: «Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г.», утвержденной правительством РФ от 24.04.2012 №1853. В параграфе П.7 пункта 2 этой программы говорится о

«Применении биотехнологии для сохранения и воспроизводства лесных генетических ресурсов», обоснована необходимость перехода к современным технологиям при ведении лесного хозяйства. Полагают, что развитие этой программы приведет к созданию в стране современной системы управления лесонасаждениями: с привлечением методов ДНК маркирования, созданию новых биотехнологических форм деревьев с заданными признаками, развитию плантационного лесовыращивания, созданию условий для малоотходной переработки древесины, утилизации отходов лесопиления, а также к созданию спроса на современные экологически безопасные средства защиты леса и др.

На рисунке приведена схема получения улучшенных клонов деревьев разными методами. Если применять старые методики для селекционного улучшения деревьев через отбор на лесосеменных плантациях, то улучшенные экземпляры вырастут через 60 лет. Применение черенкования и реювенилизации (омоложения) растений приведет к сокращению этого срока до 30-35 лет, а с помощью современных биотехнологических методов (в данном случае получение из улучшенных семян культуры тканей и последующее выращивание клонов деревьев) улучшенный клон можно получить через 10-12 лет.

Микрклональное размножение, по сравнению с традиционными способами размножения растений, имеет следующие преимущества: получение генетически однородного посадочного материала; освобождение растений от ви

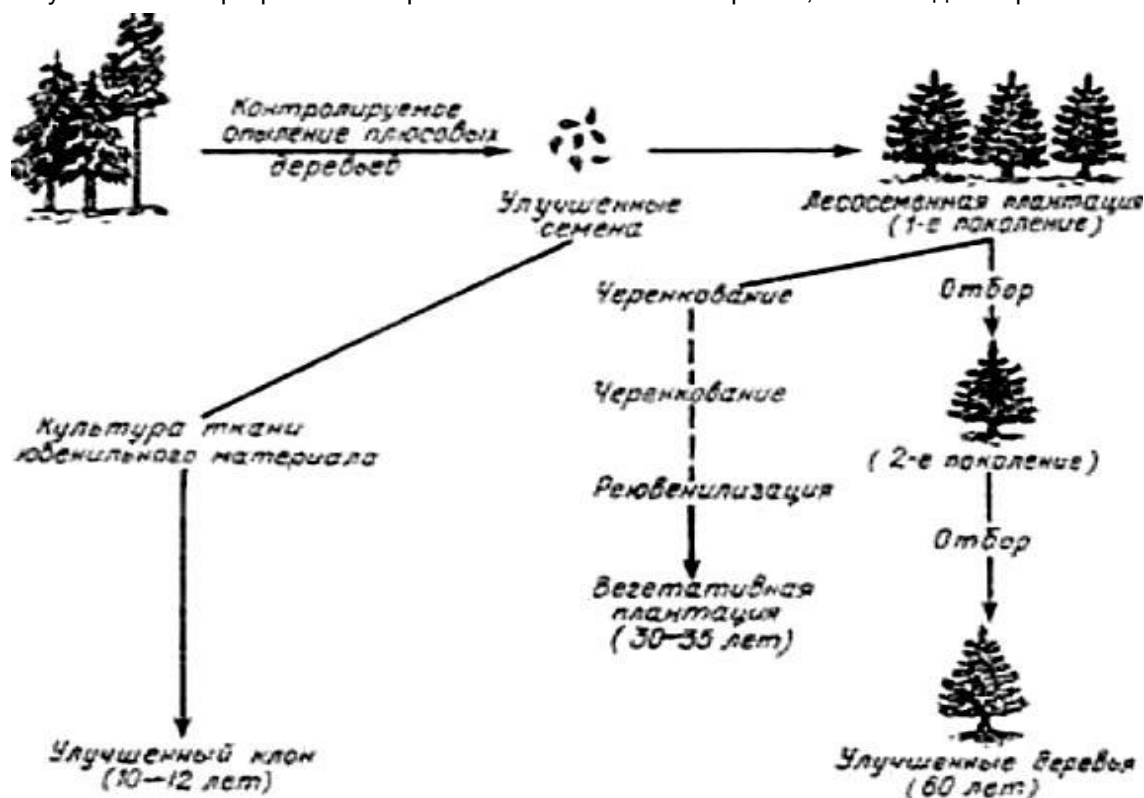


Рисунок – Получение улучшенных клонов деревьев разными методами.

русов; высокий коэффициент размножения (10^4 для хвойных пород); сокращение продолжительности селекционного процесса; ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития; воспроизводство растений, трудно размножаемых традиционными способами; возможность проведения работ в течение всего года.

В Биолого-почвенном институте ДВО РАН ведутся многолетние исследования популяций ценных древесных пород, недавно создано новое подразделение по микроклональному размножению лесных растений. Получены положительные результаты по микроклональному размножению нескольких видов дикорастущих рододендронов, ведутся работы по микроклональному размножению лиственницы, кедра и дуба монгольского – видов, перспективных для создания плантаций целевого назначения [1]. Закупка дорогостоящего посадочного материала из-за рубежа, выращенного по интенсивной технологии, приводит к риску ввоза растений, не переносящих резкой перемены климата, имеющих низкую зимостойкость, неустойчивость к болезням, вредителям, высокий риск поступления растений, зараженных опасными инфекциями. Создание в России лесных культур и искусственных популяций лесобразующих пород ведется без учета сохранности их генетической гетерогенности, что непосредственно отражается на их устойчивости [2].

Поэтому необходим перевод действующих в крае питомников на выращивание посадочного материала по современным технологиям: с за-

крытой корневой системой, с применением стимуляторов роста и микоризообразующих грибов, с учетом генетического разнообразия популяций деревьев. Микроклональное размножение ценных генотипов деревьев позволит создать целевые плантации хозяйственно востребованных древесных пород. Эксплуатация плантаций в будущем позволит снять антропогенную нагрузку на естественные насаждения.

Список литературы

1. Журавлев, Ю.Н. Перспективы создания плантаций сосны корейской (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) и восстановления лесов с ее участием на Российском Дальнем Востоке / Ю.Н. Журавлев, Т.П. Орехова, Е.А. Никитенко // Размножение лесных растений в культуре *in vitro* как основа плантационного лесовыращивания: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Йошкар-Ола, 2014. – С. 74-80.
2. Лесная Россия / Лесное семеноводство. – СПб.: ООО «Гратон». – 2008. – № 9. – 48 с.
3. Петропавловский, Б.С. Леса Приморского края: эколого-географический анализ / Б.С. Петропавловский. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 317с.
4. Корякин, В.Н. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока России / В.Н. Корякин. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2007. – 359с.
5. Недолужко, В.А. Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока / В.А. Недолужко. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – 208с.

УДК 630.6

ОПЫТ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТА ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ

Соколов В. А., доктор сельскохозяйственных наук, **Втюрина О. П.**, научный сотрудник, **Кузьмик Н. С.**, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБУН «Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН»

Дана экспертная оценка проекту освоения лесов ООО ПКФ «АЛЪЯНС ЕД». При актуализации данных учёта лесного фонда использованы космические снимки среднего разрешения, применялись геоинформационные системы. Сделан вывод о необоснованном увеличении авторами проекта расчётной лесосеки на 19%. Сделан вывод о недопустимости составления проектов освоения лесов по материалам лесоустройства давностью более 10 лет даже при условии актуализации этих данных.

Ключевые слова: проект освоения, лесоустройство, расчётная лесосека, геоинформационные системы.

Expert assessment of the forest development project PKF "ALLIANCE ED" is given. When updating the data of the forest Fund space images of medium resolution are used, geographic information systems are applied. The conclusion about an unjustified increase of the rated wood cutting by 19% by the project initiator is made. The conclusion is made about inadmissibility of drawing up forest development plans according to the materials of the forest management prescription of more than 10 years old even if updated.

Key words: project of development, forest management, rated wood cutting, geographic information systems.

На основании определения Арбитражного суда Красноярского края была проведена экспертиза проекта освоения лесов на арендной территории ООО ПКФ «АЛЪЯНС ЕД» в Яркинском участковом лесничестве Хребтовского лесничества (Богучанский муниципальный район Красноярского края). Выявлено, что проект освоения лесов был разработан на основании материалов лесоустройства 1996 г. без какой-либо актуализации данных. Это является грубым нарушением действующей лесоустроительной инструкции, в соответствии с которой при сроках давности таксации лесов более 10 лет проектирование мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов осуществляется только одновременно с проведением повторной таксации. Нами определены таксационные характеристики на арендной территории с применением глазомерного и дешифровочного способов таксации леса. Глазомерная таксация осуществлялась по предварительно оконтуренным космическим снимкам LANDSAT-TM8 (съемка 2013 г.) с пространственным разрешением 15 м. Глазомерная таксация корректировалась данными дешифровочного способа по космоснимкам, увеличенным до масштаба 1:50000. Выявлено, что за прошедшие 20 лет произошли существенные изменения по отдельным категориям земель. Появились редины и новые гари, как результат прошедших лесных пожаров. Выявлены значительные расхождения в распределении площадей по преобладающим породам и группам возраста, которые составляют более 5 %, поэтому в соответствии с лесоустроительной инструкцией являются недопустимыми.

Процесс дешифрирования таксационных показателей древостоев представляет собой последовательное выполнение следующих этапов:

- контурное дешифрирование;
- составление композита космического снимка Landsat;
- проведение неконтролируемой классификации;
- аналитическое дешифрирование таксационных показателей древостоев и картирование растительных формаций.

Контурное дешифрирование участков, однородных по лесорастительным условиям, производилось посредством пространственного анализа данных цифровой модели рельефа. Использованы материалы SRTM, которые в интернете распространяются в виде сеток с размером ячейки 3 угловые секунды (SRTM3). Файл (SRTM3) представляет собой матрицу из 1201×1201 значений, которая может быть им

портирована в различные программы построения карт и ГИС.

Арендная территория лежит в пределах квадратов srtm 56-01 и srtm 56-02. Пространственный анализ выполнялся с помощью ин-

струментов из набора Spatial Analyst из ARC GIS. Учитывая незначительные высотные отметки местности, анализ производился для двух высотных поясов, а именно до 300 м и более 300 м над уровнем моря. Далее выделялись плоские местоположения от 0° до 2° и склоны с их подразделением на световые и теневые, т. е. склоны южной и северной экспозиций. В итоге в разрезе высотных поясов получили полигоны плоских местоположений водораздельных пространств, долин рек (ручьев) склонов южных и северных экспозиций. Образованы страты, в которых по показателям рельефа местности лесорастительные условия однородны. Общее количество страт 6, т. е. по 3 на каждый высотный пояс.

Составление композита космического снимка Landsat производилось с помощью инструмента Composite Band из набора Data Management, Tools, Raster. Использована комбинация каналов 4-3-2, как обладающая большей информативностью для задач дифференциации растительного покрова.

Неконтролируемая классификация производилась с помощью инструментария ARC GIS – 10. Исходя из возможности различать палитру цветов, в каждом типе лесорастительных условий выделено по 10 классов спектральных яркостей. Для 6-ти страт общее количество классов составило 60.

Аналитическое дешифрирование таксационных показателей древостоев заключалось в определении по каждому классу спектральных яркостей категорий земель (насаждение, редины, гарь, болото). Для насаждений и редины требовалось установить средние значения таксационных показателей древостоев: породный состав, возрастная категория, высоты и диаметры элементов леса, относительная полнота. Перечисленные показатели позволили оценить количество древесного ресурса на арендной территории.

Выявление категории земель по классам спектральной яркости, а также оценка средних значений – единиц состава, возрастов высот элементов леса и относительных полнот древостоев, производилось посредством сличения таксационных описаний участков, полученных при выполнении аэротаксации арендной территории, с результатами визуального анализа изображений:

- композита снимка Landsat;
- спутниковых снимков высокого разрешения (доступных на сервисах Google Earth, Google Maps, Bing Maps др.);
- крупномасштабных аэрофотоснимков (снятых с вертолета при высоте полета 250 м).

Значения диаметров элементов леса и их запасов определялись по местным таблицам хода роста древостоев.

За истекший период произошли существенные изменения по отдельным категориям

земель. Появились редины и новые гари как результат прошедших лесных пожаров. Значительная часть болот покрыта редкостойным лесом, который в соответствии с лесоустроительной инструкцией отнесен к покрытым лесом землям.

Ежегодная расчетная лесосека по арендному участку исчислялась на основании «Порядка исчисления расчетной лесосеки», утвержденного приказом Рослесхоза от 27 мая 2011 года № 191.

Выявлено, что принятая в проекте освоения лесов ежегодная расчетная лесосека завышена на 19 %. Это необоснованно увеличивает арендную плату за пользование лесным фондом.

Расхождения в таксационных показателях по нашим данным и данным проекта освоения лесов носят недопустимый характер, что свидетельствует о необходимости проведения таксации лесов (которая не была сделана) перед составлением проекта освоения.

Следовательно, проект освоения не прошел качественной экспертизы и имеет нелегитимный характер, а ежегодная арендная плата за пользование лесным участком требует пересмотра.

Вышеизложенное подтверждает недопустимость составления проектов освоения лесов по материалам лесоустройства давностью более 10 лет даже при условии актуализации этих данных.

УДК 630*232.11:582.475.2(571.56)

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР ЛИСТВЕННИЦЫ КАЯНДЕРА В ЯКУТИИ

Габышева Л. П., кандидат биологических наук

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

Представлены результаты исследования роста лесных культур лиственницы Каяндера в Якутии. Показана динамика роста культур за период 2001-2014 гг. За период наблюдений отмечено непрерывное увеличение годового прироста в высоту (на 14-й год – 35 см). Прирост по диаметру у отдельных деревьев за 14 лет изменялся в пределах 1.1-3.5 см. Состояние культур оценено как хорошее. Повреждение культурам наносят пастыба скота и посещение участка местным населением.

Ключевые слова: лиственница Каяндера, лесные культуры, рост.

Study results of the forest plantations growth of *Larix Cajanderi* in Yakutia are presented. The growth dynamics of the crops for the period 2001-2014 is shown. During the observation period a continuous increase of the annual growth in height (for 14-th year – 35 cm) is marked. The increase in the diameter of individual trees for 14 years varied between 1.1-3.5 cm. the condition of crops is estimated as good. Cattle grazing and visits of the local population cause the damage of crops.

Key words: *Cajanderi larch, forest crops, growth.*

По сравнению с культурами сосны и ели культуры лиственницы в России занимают меньшую площадь. В лесоводственной практике имеется довольно много известных лиственничных культур. Наиболее известными являются Линдуловская лиственничная роща [9]; лиственничный лес в Лисинском учебно-опытном лесхозе [6], в Московской области в Поречском лесничестве [7], в Лесной опытной даче ТСХА. В 60-е годы XX в. большая работа по внедрению лиственницы в лесные культуры и защитное лесоразведение была проведена во многих лесхозах страны в Башкирской, Карельской, Удмуртской, Тувинской, Марийской автономных республиках, Ленинградской, Свердловской, Новгородской областях, Алтайской и Хабаровской краях [14]. Культуры создавали преимущественно из лиственницы сибирской, на Дальнем Востоке - из лиственницы даурской.

По мнению А.М. Бойченко в Якутии искусственное лесовосстановление можно провести на всей территории республики на обезлесенных площадях: на территории всей Южной Якутии, обширных гарях, нарушенных горными разработками землях, участках с погибшими древостоями от нашествия энтомофитовредителей, территории вокруг поселений и т.д. [2, 3]. В вышеупомянутых источниках даны некоторые рекомендации по искусственному лесовосстановлению в Якутии. В настоящее время в Якутии искусственное лесовосстановление не практикуется, так как лесовосстановительные работы требуют больших затрат. Несмотря на это, в республике имеется опыт по выращиванию лесных культур, что отражено в ряде публикаций [10, 11]. В 50-60-е годы и 80-90-е годы XX в. очень ограниченно проводились опытные работы по посеву и

посадке древесных пород на гарях, вырубках [4, 12].

Лиственница Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr.) – господствующий вид лиственницы не только в Якутии, но и на Северо-Востоке России, где он занимает большую площадь (2,6 млн. км²), чем лиственница Гмелина (1,9 млн. км²) [1, 5]. Ареал лиственницы Каяндера простирается восточнее р. Лены [8, 13].

Цель работы – проанализировать опыт искусственного разведения лиственницы Каяндера в Якутии.

В 2000-2001 гг. были проведены работы по искусственному восстановлению на участке гари площадью 2 га на месте лиственничника брусничного из лиственницы Каяндера. В течение

восемью лет после лесного пожара гарь не возобновлялась, подвергалась сильному вытаптыванию крупным рогатым скотом, начали наблюдаться локальные ландшафтные трансформации в виде мелких термокарстовых просадок, появлению которых способствовало близлежащее от гари термокарстовое озеро.

Работы проведены по общепринятой методике искусственного восстановления [7] и дополнений, предложенных А.М. Бойченко с соавторами (1999) для Якутии. Посадка саженцев производилась ручным способом двукратно осенью 2000 и 2001 гг. Всего посажено 600 экз. саженцев лиственницы Каяндера, в т.ч. в 2000 г. – 400 шт., в 2001 г. –

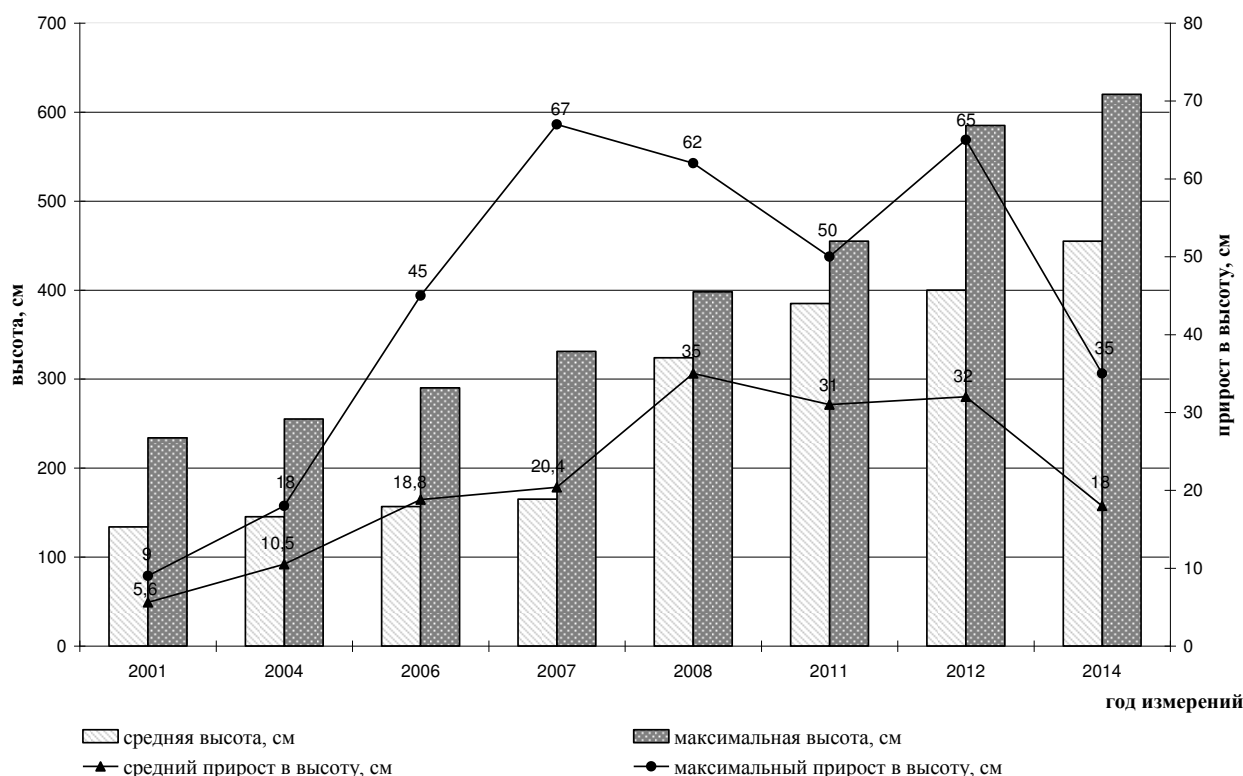


Рисунок – Динамика роста лиственницы Каяндера в лесных культурах 2000 г. посадки

200 шт. За саженцами велся уход (полив, удаление травы и т.д.): в первый год – 3-кратный, во 2–3 годы – 2-кратный. В последующие после

Учет прироста саженцев проводился в 2001, 2004-2008, 2012, 2014 гг. Из саженцев посадки 2000 г. было отобрано 25 выборок. Оказалось, что прирост саженцев 2000 г. посадки различен по годам. Средняя высота саженцев в 2001 г. была 133,9 см, в 2004 г. – 145,3 см, в 2008 г. – 324 см, в 2012 – 400 см, в 2014 г. – 445 см. В 2001 г. прирост в высоту в среднем составил 5,6 см, в 2004 г. в 2 раза больше (10,5 см), в 2008 и 2012 г. в 4 раза (35 и 32 см). Максимальный прирост в первый год после посадки составлял лишь 9 см. На 4-й год после посадки (2004 г.) он достиг 18 см, на 8-й год – 62 см, на 12-й год – 65 см, на 14-й год – 35 см. Средний

посадки годы проводился уход и исследовательские работы за культурами.

прирост в толщину за четырнадцать лет меняется постепенно (1.1-3.5 см), достаточно быстро изменился максимальный прирост (2-8.0 см).

В целом, рост и развитие саженцев идет успешно, с каждым годом наблюдается ускорение процесса роста. Но из-за воздействия антропогенных факторов (крупный рогатый скот, население) саженцы имеют некоторые изъяны, повреждения, которые были нанесены в первые годы после посадки.

Таким образом, в результате наблюдения установлено, что в первые годы после посадки идет адаптация саженцев лиственницы к новым условиям среды, за счет чего они имеют незна-

чительный прирост по высоте. Начиная с 3-4 года, саженцы начинают давать высокий прирост в высоту. Для невосстановившихся в течение десятилетий лесных территорий, в т.ч. техногенно-нарушенных, искусственное лесоразведение методом посадки может быть одним из эффективных способов лесовосстановления при выполнении агротехнических условий посадки и послепосадочного ухода. В связи с перегущенностью лиственницы на следующий год планируется проведение практических работ в на участке искусственного лесовосстановления с целью содействия ускорению процесса лесовосстановления и улучшения эстетического, санитарно-гигиенического состояния питомника.

Список литературы

1. Абаимов, А.П. Лиственницы Гмелина и Каяндера / А.П. Абаимов, И.Ю. Коропачинский.- Новосибирск: Изд-во «Наука», 1984.- 121 с.
2. Бойченко, А.М. Искусственное лесовосстановление / А.М. Бойченко // Лес и вечная мерзлота: особенности состава и структуры лесов мерзлотного региона, проблемы рационального ведения хозяйства и охраны / Якутск. гос. ун-т.- Якутск, 2000.- С. 141-143.
3. Бойченко, А.М. Как правильно проводить искусственное лесовосстановление / А.М. Бойченко, С.И. Миронова, А.П. Исаев // Вечен ли лес на вечной мерзлоте. Как организовать общественный мониторинг в лесах мерзлотной зоны / Якутск. гос. ун-т им. М.К. Аммосова.- Якутск, 1999.- С. 96-101.
4. Исаев, А.П. Лиственничные леса среднетаежной подзоны Якутии и лесовозобновление на вырубках: автореф. дис...канд. с.-х. наук / А.П. Исаева.- Красноярск, 1993.- 21 с.
5. Коропачинский И.Ю., Древесные растения Азиатской части России / И.Ю. Коропачинский, Т.Н. Встовская.- Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002.- 707 с.
6. Писаренко, А.А. Искусственные леса: В 2-х ч. / А.А. Писаренко, Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко.- М.: ВНИИЦлесресурс, 1992.
7. Писаренко А.И., Создание искусственных лесов / А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко.- М.: Агропромиздат, 1990.- 270 с.
8. Поздняков, Л.К. Даурская лиственница / Л.К. Поздняков.- М.: Наука, 1975.- 312 с.
9. Редько Г.И. Рукотворные леса / Г.И. Редько, И.В. Трещевский.- М.: Агропромиздат, 1986.
10. Рекомендации по пересадке деревьев и кустарников на засоленных почвах.- Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1983.- 12 с.
11. Рекомендации по приемам создания и использования посадок деревьев и кустарников в различных районах Крайнего Севера / И.И. Галактионов [и др.]- М.: Академия, 1972.- 39 с.
12. Степанов, Г.М. Искусственное лесовосстановление на гаях Северной Якутии / Г.м. Степанов // Лесное хозяйство.- 1981.- №12.- С. 59-60.
13. Тимофеев, П.А. Деревья и кустарники Якутии / П.А. Тимофеев.- Якутск: Изд-во Якутского ун-та, 2000.- 51 с.
14. Ушаков, Я.Д. Некоторые итоги внедрения лиственницы в лесные культуры и защитное лесоразведение / Я.Д. Ушаков // Опыт выращивания лесных культур лиственницы в РСФСР. М.: Лесная промышленность, 1976.

УДК 630*181: 550.47 + 504.05/06] (571.63)

ТРАНСФОРМАЦИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ АРБОРИФЛОРОЙ ТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СРЕДЫ

Шихова Н.С., кандидат географических наук

ФГБУН «Биолого-почвенный институт ДВО РАН»

Обсуждаются результаты фито-геохимических исследований растительности полуострова Муравьев-Амурский в пределах Владивостокской агломерации. Определено содержание тяжёлых металлов в растениях, произрастающих на постоянных пробных площадях системы многолетнего мониторинга. Составлены группы древесных растений, характеризующихся наилучшими сорбционными способностями по отношению к основным металлам-загрязнителям. Показано большое разнообразие биоаккумулятивных способностей дальневосточных древесных растений к накоплению тяжёлых металлов.

Ключевые слова: загрязнение, сорбционная способность, арборифлора.

The results of the phyto-geochemical studies of the vegetation of the Peninsula Muravyov-Amur within the Vladivostok agglomeration are discussed in the article. The content of heavy metals in plants growing on permanent plots of long-term monitoring system is determined. The groups of woody plants characterized by

the best sorption abilities in relation to basic metals-pollutants are composed. A great variety of bioaccumulative capacity of the Far Eastern woody plants to accumulation of heavy metals is shown.

Key words: pollution, sorption capacity, arboriflora.

Проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, так называемая прогрессирующая металлизация природной среды, порожденная успехами цивилизации и хозяйственной деятельности человечества, приобрела в настоящее время глобальный характер. Особенно остро и ощутимо эта проблема сказывается в крупных промышленных центрах и городских агломерациях, где часто возникают техногенные геохимические аномалии тяжелых металлов, сопоставимые с природными по площади и концентрации рассеянных элементов. В поддержании устойчивого состояния антропогенно-преобразованных и техногенных экосистем существенно возрастает средообразующая и средостабилизирующая роль растительности.

Известно, что в ходе эволюционного процесса различные таксоны растений приобрели свой индивидуальный химический состав и связанную с ним избирательность в поглощении химических элементов, выработали специфические механизмы устойчивости к их избытку и недостатку в среде обитания. Видовой химический (биогеохимический) состав растений зависит от многих факторов – физиологических, географических, экологических. Он может сильно варьировать как в связи с физико-географическими условиями произрастания растений, так и в зависимости от степени трансформации геосистем, силы и характера воздействующих на них антропогенных и техногенных факторов.

В настоящей работе обсуждаются результаты фито-геохимических исследований растительности полуострова Муравьев-Амурский в пределах Владивостокской агломерации и её зеленой зоны. Объектами исследования служили представители дальневосточной арборифлоры, представленные одновременно в лесопарковой и селитебной зонах города.

Образцы растений и почв для аналитического анализа отбирались на ранее заложенных пробных площадях (п.п.), входящих в систему многолетнего мониторинга растительности г. Владивостока, в том числе на 135 п.п. в селитебной и на 42 п.п. в лесопарковой зонах города [2]. В пробу отбирались листья и хвоя деревьев и кустарников, как показатель ежегодного накопления элементов. На каждой пробной площадке брали смешанный образец растений (с 5-10 особей) каждого вида в нижней части кроны деревьев и средней части кроны кустарников.

Содержание тяжелых металлов в растениях определено методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии в кислотных вытяжках золы растений на спектрофотометре Shimadzu AA 6800.

Статистическая обработка аналитических данных выполнена с использованием программ Microsoft Excel и Statistica 10.

В ходе настоящих исследований были установлены аккумулятивные способности к тяжелым металлам у 48 видов деревьев и кустарников, формирующих природные фитоценозы полуострова Муравьев-Амурский, а также представленных в городском озеленении Владивостока.

Судя по полученным нами ранее данным [3], основными загрязнителями городской среды Владивостока являются Pb, Fe, Zn, Cu, Ni, в почвах к тому же – Cd.

Оценка аккумулятивных способностей растений и трансформация ими основных загрязнителей среды тяжелыми металлами выполнена с помощью коэффициента концентрации (Кк) загрязняющих веществ. Он рассчитывался как отношение содержания металла в растениях в техногенных условиях к их локально-фоновым уровням; в данном случае – в растениях урбанизированной среды и зеленой зоне города. Суммарная концентрация (Zc) приоритетных загрязнителей растений определена по формуле Ю.Е. Саета [1]: $Zc = \sum Kk - (n-1)$, где Кк – коэффициенты концентрации >1, n – число накапливаемых элементов.

Судя по полученным данным, в условиях урбанизированной среды Владивостока наилучшие сорбционные способности среди видов показали:

к свинцу – *Ulmus pumila* L. (Кк=7,2), *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. (5,5), *Betula platyphylla* Sukacz. (5,4), *Fraxinus mandshurica* Rupr. (4,9), *Abies holophylla* Maxim. (4,8);

к никелю – *Ulmus pumila* (8,2), *Corylus mandshurica* Maxim. (8,0), *Pinus koraiensis* (4,7), *Salix caprea* L. (3,8);

к цинку – *Ulmus pumila* (4,8), *Pinus koraiensis* (3,7), *Fraxinus mandshurica*. (3,2), *Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg. (3,0);

к меди – *Pinus koraiensis* (3,2), *Ulmus pumila* (2,8), *Acer tegmentosum* Maxim. (2,5);

к железу – *Padus maackii* (Rupr.) Kom. (13,5); *Abies holophylla* (10,2), *Betula costata* Trautv. (8,2), *Ulmus pumila* и *Syringa wolfii* C.K. Schneid. (6,8), *Corylus heterophylla* Fisch. et Trautv. (6,6);

к кобальту – *Pinus koraiensis* (4,1), *Ulmus pumila* (3,9), *Fraxinus mandshurica* (3,7), *Juglans mandshurica* Maxim. (3,2), *Betula platyphylla* и *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim. (3,0);

к кадмию – *Ulmus pumila* (7,4), *Malus mandshurica* (Maxim.) Kom. (6,5), *Salix caprea* (3,1), *Crataegus maximowiczii* C.K.Schneid. (2,9), *Fraxinus mandshurica* (2,8);

к марганцу – *Ulmus pumila* (4,8), *Corylus heterophylla* (3,9), а также *Padus avium* Mill., *Pinus koraiensis*, *Malus mandshurica* (3,4).

Было также установлено, что ассоциацию приоритетных загрязнителей городской растительности Владивостока образуют следующие металлы:

Fe(Кк=3,5)–Pb(2,1)–Zn(1,6)–Ni(1,4)–Cu(1,3).

Сравнительная оценка интенсивности накопления этих элементов видами деревьев и кустарников, имеющими наиболее репрезентативные выборки данных, приведена в табл. 1.

Они объективно свидетельствуют о необходимости весьма дифференцированно подходить к подбору растений при решении практических вопросов оптимизации городской среды средствами фиторемедиации, а также при организации эффективной структуры городского озеленения.

Суммарное накопление приоритетных загрязнителей городской растительности для проанализированной выборки видов представлено в табл. 2.

Таблица 1 – Интенсивность накопления дальневосточной арборифлорой приоритетных металлов-загрязнителей урбанизированной среды

Виды растений	Интенсивность накопления металлов				
	Pb	Ni	Zn	Cu	Fe
<i>Ulmus pumila</i> L.	+++	+++	++	++	+++
<i>Pinus koraiensis</i> Siebold et Zucc.	+++	++	++	++	+++
<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	++	*	+	+	++++
<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.	++	+	++	*	++
<i>Ulmus japonica</i> (Rehd.) Sarg.	++	+	++	+	+++
<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. et Trautv.	++	+	+	*	+++
<i>Betula platyphylla</i> Sukacz.	+++	+	+	*	++
<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	++	++	*	*	+++
<i>Populus tremula</i> L.	++	+	*	*	+++
<i>Crataegus maximowiczii</i> C.K.Schneid.	+	+	++	+	++
<i>Viburnum sargentii</i> Koehne	+	+	+	*	++
<i>Padus avium</i> Mill.	*	*	+	*	+++
<i>Deutzia amurensis</i> (Regel) Airy Shaw	+	*	++	+	++
<i>Betula davurica</i> Pall.	++	+	+	+	++
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	++	+	+	*	++
<i>Malus mandshurica</i> (Maxim.) Kom.	++	+	*	+	++
<i>Philadelphus tenuifolius</i> Rupr. et Maxim.	+	*	+	+	++
<i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.	+	+	*	*	++
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	++	*	*	*	++
<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	++	*	*	*	+
<i>Sambucus racemosa</i> L.	*	+	*	+	++
<i>Micromeles alnifolia</i> (Siebold et Zucc.) Koehne	+	+	+	*	+
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	*	*	*	*	+

Примечания: ++++ – элемент сверхвысокого накопления (Кк>10); +++ – очень высокого накопления (Кк =5,5-10); ++ – высокого накопления (Кк=2,5-5,4); + – умеренного накопления (Кк=1,5-2,4);

* – слабого накопления (Кк<1,5).

Таблица 2 – Суммарная концентрация элементов-загрязнителей в листьях деревьев и кустарников, наиболее широко представленных в озеленении г. Владивостока

Виды растений	Zc	Виды растений	Zc
<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.	12,7	<i>Ligustrina amurensis</i> Rupr.	4,8
<i>Ulmus japonica</i> (Rehd.) Sarg.	11,3	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	4,7
<i>Betula platyphylla</i> Sukacz.	9,8	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	4,7
<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	9,4	<i>Acer mono</i> Maxim.	4,2
<i>Populus tremula</i> L.	9,1	<i>Tilia mandshurica</i> Rupr.	4,1
<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Herd.	9,0	<i>Micromeles alnifolia</i> (Siebold et Zucc.) Koehne	4,0
<i>Crataegus maximowiczii</i> C.K.Schneid.	8,6	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	3,9
<i>Viburnum sargentii</i> Koehne	7,4	<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom.	3,6

<i>Deutzia amurensis</i> (Regel) Airy Shaw	7,2	<i>Lonicera praeflorens</i> Batal.	3,4
<i>Betula davurica</i> Pall.	7,2	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	3,3
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	6,8	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	3,1
<i>Philadelphus tenuifolius</i> Ropr. et Maxim.	6,2	<i>Carpinus cordata</i> Blume	1,3
<i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.	5,4		

Примечания: **Zc** – коэффициент суммарной концентрации основных элементов-загрязнителей

В целом же, результаты исследования свидетельствуют о большом разнообразии био-аккумулятивных способностей дальневосточных древесных растений к накоплению тяжелых металлов, особенно в условиях полиметаллического загрязнения среды. Полученные данные могут иметь большое теоретическое и практическое значение, в том числе при разработке мероприятий по оптимизации экосистем, подверженных интенсивному техногенному прессу, при создании эффективной системы городского озеленения Дальневосточного региона, а также при сохранении видового и ценотического разнообразия растительности антропогенно-преобразованных и техногенных экосистем.

Список литературы

1. Саэт, Ю.Е. Геохимическая оценка техногенной нагрузки на окружающую среду / Ю.Е. Саэт // Геохимия ландшафтов и география почв.- М.: Изд-во МГУ, 1982.- С. 84—100.
2. Шихова, Н.С. Деревья и кустарники в озеленении города Владивостока / Н.С. Шихова, Е.В. Полякова.- Владивосток: Дальнаука, 2006.- 236 с.
3. Шихова, Н.С. Экологическое состояние почв и зеленых насаждений Владивостока / Н.С. Шихова // Экология урбанизированных территорий.- 2013.- №1.- С. 97-102.

УДК 347.243

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБОРОТА ДРЕВЕСИНЫ, КАК ИНСТРУМЕНТ БОРЬБЫ С НЕЗАКОННЫМИ РУБКАМИ

Чувасов Е.В., Кабанец А.Г.

Амурский филиал Всемирного фонда природы (WWF)

Оценена возможность борьбы с незаконными рубками с помощью «Единой Государственной Автоматизированной Информационной Системы учета древесины и сделок с ней». Рассмотрены основные типы незаконных рубок и их особенности. Установлено, что в нынешнем виде система способна эффективно выявить и исключить из оборота лишь 20-30% от общего объема незаконно заготовленной древесины. Даны рекомендации по увеличению эффективности системы.

Ключевые слова: незаконная рубка леса, оборот древесины, информационная система.

The thesis provides evaluation of prospects of illegal logging fighting with use of “Unified State Automated Informational System registration of timber and timber trade”. Main types of illegal logging and their features are described. It is concluded that currently system is only able to reveal 10-30 % of total volume of illegal logging. In thesis provided recommendation how to increase the system efficiency.

Keywords : *illegal logging , timber turnover , the information system.*

Развитие компьютерных технологий, и увеличение скорости передачи и обработки информации облегчает работу с крупными массивами данных и подталкивают различные отрасли народного хозяйства к информатизации. Отказ от аналоговых носителей информации и переход к цифровым позволяет ускорить и облегчить обработку данных, автоматизировать процессы и сократить издержки, возникающие при необходимости обработки так называемых больших данных (англ. Big Data) Закономерно, что лесное хозяйство, ведение и контроль которого предпо-

лагают использование крупных массивов данных, складывающихся из разнообразного спектра информации, начиная от характеристик лесных насаждений и заканчивая политической конъюнктурой, также движется в сторону информатизации.

Федеральный закон N 415-ФЗ, направленный на борьбу с незаконным оборотом древесины, предполагает внедрение информационной системы – «ЕГАИС учета древесины и сделок с ней» (Единая государственная автоматизированная информационная система). В основу

данной системы положено накопление и сравнение информации о древесине, её количественных и качественных характеристиках, полученных из разных источников данных. Система аккумулирует и сопоставляет данные о наличии разрешенного к заготовке ресурса (лесоустроительные данные, лесные планы субъектов, регламенты лесничеств, проекты освоения лесов), данные о декларируемой и фактической заготовке (лесные декларации, отчеты об использовании лесов, государственные контракты на работы по охране, защите и воспроизводству лесов), а также данные о потоках древесины (декларации о сделках с древесиной). Сопоставление производится в пространственном и временном разрезе: пространственное сопоставление данных распространяется на некоторую территориальную единицу (арендованный лесной участок, лесничество, лесохозяйственный квартал, и т.д.), а временное – на определенный период времени (год, квартал, месяц). Таким образом, если в сделках с древесиной, которая была заготовлена на известной территориальной единице, присутствует нехарактерный для неё параметр или объем древесины с данным параметром превышает количественный лимит, установленный для данной территории на основании таксационных характеристик насаждений – это является свидетельством потенциально-незаконного оборота древесины; или в случае с временным разрезом: если в сделках с древесиной, заготовленной в указанный период времени присутствует один из параметров древесины не присущий для древесины, заготовка которой велась в данный промежуток времени, или объем древесины с указанным параметром превышает количественный лимит, установленный на основании данных о фактической заготовке – это также может свидетельствовать о потенциально-незаконном обороте древесины. Другими словами, подаваемые лесопользователем лесоустроительные данные, а так же данные о декларируемой и фактической заготовке устанавливая лимит «прихода» древесины, который лесопользователь не может превышать, в то время как данные о проданной или отчужденной древесине, с привязкой к конкретному лесопользователю и конкретному разрешительному документу, образуют «расход» древесины. Система позволяет оперативно производить мониторинг баланса древесины и не допускать его отрицательных значений.

Чтобы определить типы незаконных рубок была использована формулировка, установленная в Постановлении Верховного Суда Российской Федерации № 21 «О применении судами законодательства об ответственности за нарушения в области охраны окружающей среды и природопользования» (пункт 16):

«... рубка ... с нарушением требований законодательства, например, рубка лесных насаждений без оформления необходимых докумен-

тов ..., либо в объеме, превышающем разрешенный, либо с нарушением породного или возрастного состава, либо за пределами лесосеки.»

Таким образом, из этого определения можно выделить следующие типы незаконных рубок: 1) без оформления разрешающих документов или с нарушениями в их оформлении; 2) в объеме, превышающем разрешенный; 3) с нарушением породного или возрастного состава/ нарушения при назначении деревьев в рубку; 4) за пределами лесосеки

Для каждого из перечисленных типов незаконных рубок была проанализирована возможность ЕГАИС исключить незаконно заготовленную древесину из оборота с помощью механизма накопления и сравнения информации о древесине, её количественных и качественных характеристиках, полученных из разных источников данных.

Рубка без разрешительных документов или с нарушениями в их оформлении. По экспертной оценке WWF, данные рубки составляют около 10% от общего объема незаконных рубок. Основными лицами, совершающими незаконные рубки данного типа, являются так называемые «черные лесорубы». Рубка осуществляется либо для собственных нужд (отопление, ремонт), или с целью продажи. К этой категории лесопользователей можно отнести граждан, которые мотивированы высоким уровнем безработицы в сельской местности и отсутствием средств к существованию.

Характер рубок: рубки слабой или очень слабой интенсивности. В целом такие рубки можно классифицировать как подневольно-выборочные или приисковые. Рубка нацелена на породы, имеющие высокую рыночную стоимость, например, твердолиственные породы хвойного и отличного качества, большого диаметра.

ЕГАИС предполагает невозможность сбыта древесины, заготовленной без разрешительных документов. Однако, существует возможность реализации незаконно заготовленной древесины по неиспользованным разрешительным документам, например, в условиях нехватки ресурса. В целом ЕГАИС практически полностью может решить проблемы с незаконными рубками данного вида. Однако, небольшой риск незаконной заготовки сохраняется.

Рубка в объеме, превышающем разрешенный: По экспертной оценке WWF, данные рубки составляют около 40% от общего объема незаконных рубок. Совершаются законными лесопользователями в пределах лесосек, но сверх объема, установленного в разрешительных документах, т.е. до момента превышения объема лесопользователем – рубка производится в соответствии с законодательством. Определить наличие переруба можно при освидетельствовании лесосек либо, в случае ЕГАИС, при несоответствии данных по официально заготовлен-

ным и реализованным объемам древесины, заготовленных на рассматриваемой территориальной единице. Основной мотивацией для совершения рубок в объеме, превышающем разрешенный может быть нерентабельность перевозки дровяной древесины или деловой древесины с низкой рыночной стоимостью, например, низкого качества и возможность использовать имеющиеся разрешительные документы для легализации древесины, незаконно заготовленной сверх разрешенного объема. Так в Приморском крае при заготовке древесины на лесосеках бросается в среднем 60 м³ древесины на гектар. [1] Лесная декларация на каждую разрабатываемую лесосеку приводит только объем и породный состав деревьев, планируемых к заготовке без разделения объема на дровяную и деловую древесину. Лесопользователь имея как лимитирующий фактор только общий разрешенный объем по каждой породе может, заменить дешевую дровяную древесину или деловую древесину низкого качества на более дорогостоящие незаконно заготовленные сортименты и реализовать их с помощью имеющихся документов.

Данный тип незаконных рубок специфичен для выборочного хозяйства, либо может встречаться при проведении мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов (рубки ухода). Переруб внутри границ лесосеки при сплошно-лесосечном хозяйстве случиться не может.

Характер рубок: выборочный, проведенный с большей интенсивностью, чем это предполагается лесоводственными требованиями и нормативно-правовыми актами. Предположительно, предметом перерубов являются наиболее ценные деревья, присутствующие на выделе (лесосеке), но не назначенные в рубку. Выявить данный тип незаконной рубки очень сложно даже при натурном обследовании лесосек, т.к. необходимо учитывать большое количество факторов: объем оставленной древесины, как у пня, так и в штабелях, производить целый комплекс измерений, зачастую на очень больших площадях.

В данном случае ЕГАИС не позволяет заготовить большее количество древесины, чем указано в разрешительных документах. Однако, переруб может совершаться и в пределах установленного разрешенного к заготовке объема из-за отсутствия разделения на деловую и дровяную древесину. Отношение объемов законно и незаконно заготовленной древесины может доходить до пропорции 1:1 (переруб в 2 раза) и в тоже время объем реализованной древесины не будет превышать разрешенного к заготовке объема, в то время как дровяная древесина и деловая древесина низкого качества может оставаться на лесосеке.

Только лишь с помощью ЕГАИС исключить из оборота древесину, полученную от данного вида незаконных рубок невозможно. Незаконно заготовленная древесина может приобрести

официальный законный статус благодаря разрешительным документам. Риск может быть уменьшен при введении обязательства арендаторов вносить данные о разделении древесины на деловую и дровяную при подаче лесной декларации.

Рубки с нарушением породного или возрастного состава/нарушения при назначении деревьев в рубку: Около 40% от общего объема незаконных рубок в Приморском крае. Совершается законными лесопользователями при наличии разрешительных документов. К данному типу можно отнести так называемые «рубки дохода» - мероприятия по уходу за лесами, осуществляемыми с нарушениями при назначении деревьев в рубку. Рубки ухода предполагают, что в первую очередь из насаждения будут убираться сухие, отмирающие, сильно поврежденные и пораженные вредителями и болезнями, а также нежелательные деревья, т.е. именно те деревья, древесина которых имеют наименьшую рыночную стоимость. Зачастую прибыль от реализации древесины, полученной от рубок ухода проведенных в соответствии с лесоводственными требованиями, не позволяет покрыть издержки на проведение мероприятий по уходу за лесами, что мотивирует совершать незаконную рубку лучших деревьев. С другой стороны, в случаях проходных рубок, когда насаждение уже обладает достаточным запасом ликвидной и в том числе деловой древесины, назначение в рубку лучших деревьев, в совокупности со сниженной попенной платой за м³ заготовленной древесины при рубках ухода, может повышать рентабельность этих мероприятий и мотивировать лесопользователей совершать нарушения данного типа: фактически под видом ухода за лесами производится промышленная выборочная рубка. Также одной из причин распространённости незаконных рубок данного типа можно назвать трудность в их выявлении, причинами которой являются: отсутствие защитных механизмов отвода лесосек и клеймения деревьев, назначаемых в рубку и большая площадь лесосек (до 50 га), затрудняющая их обследование.

В данном случае, ЕГАИС на основании информации, попадающей в систему, не сможет прямо решить эту проблему. Однако, ЕГАИС может выявить превышение общего разрешенного объема заготовки по той или иной породе, что не гарантирует, что весь объем древесины проходящий по разрешительным документам был заготовлен законно.

Рубка за пределами лесосек: Около 10% от объема незаконных рубок в Приморском крае. Данный тип рубок совершается при наличии разрешительных документов. Определить произошла ли рубка за пределами лесосек можно только при освидетельствовании лесосек или с помощью дистанционного зондирования земли. ЕГАИС, в случае если общий объем вывезенной древесины не превысил объем, указанный в

разрешительных документах, не может выявить нарушения данного типа

Данный тип рубок может быть представлен как выборочной, так и сплошной формой рубки. При выборочной форме рубки можно предположить, что происходит рубка отдельных деревьев хорошего и лучшего качества за хозяйственными визирами. При сплошных рубках, может производиться как сплошная рубка, так и рубка отдельных деревьев.

Для борьбы с данным видом незаконных рубок, критически необходимы классические приемы выявления незаконных рубок: наземная охрана, освидетельствование лесосек и использование ДЗЗ.

На основании вышеизложенного можно говорить о том, что в нынешнем виде ЕГАИС сможет эффективно выявлять лишь 20-30% от общего объема незаконных рубок, включая такие типы незаконных рубок как:

- рубки без разрешительных документов (10% от общего объема незаконных рубок)
- частично рубки, в объеме, превышающем разрешенный, при условии, что объем реализованной древесины превышает разрешенный к заготовке объем древесины (~10-20% от общего объема незаконных рубок)

В то время как 70-80% от общего объема незаконных рубок не могут быть выявлены с помощью ЕГАИС:

- частично рубки, в объеме, превышающем разрешенный (~20-30% от общего объема незаконных рубок). ЕГАИС не способна выявить данный тип незаконных рубок даже если фактическая заготовка значительно превысила разрешенный к заготовке объем древесины, в случае, когда дешевые сортаменты были брошены на лесосеке и заменены более дорогостоящими

незаконно заготовленными, но объем реализованной древесины не превысил задекларированный.

- Рубки с нарушением породного или возрастного состава/ нарушения при назначении деревьев в рубку (40%) и
- Рубки за пределами лесосек (10%).

При внесении в лесные декларации данных о разделении древесины на деловую и дровяную есть возможность исключить из оборота до 50% от общего объема незаконных рубок с помощью ЕГАИС. В этом случае значительно увеличивается шанс выявления рубок, в объеме, превышающем разрешенный.

Таким образом ЕГАИС, является действенным инструментом в предотвращении крупномасштабных незаконных рубок сверх разрешенных объемов. Однако, без одновременного применения и усиления лесной охраны и контроля заготовки, является лишь паллиативом способным создать иллюзию отсутствия незаконной заготовки. Так, например, вся древесина, заготовленная незаконно, но не выходящая за рамки общего объема, разрешенного к заготовке (расчетная лесосека) не может быть выявлена только с помощью ЕГАИС.

Список литературы

1. Лесной план Приморского края на 2009-2018 гг. НП «Центр лесной сертификации», Хабаровск, 2010
2. Постановлении Верховного Суда Российской Федерации от 18.10.2012 № 21 «О применении судами законодательства об ответственности за нарушения в области охраны окружающей среды и природопользования», URL: http://vsrf.ru/Show_pdf.php?id=8201 (01.09.2015)

УДК 502.55(203)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SILVESTRIS*) ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Чугаева Н.А., кандидат биологических наук, **Шишлова Т.М.** кандидат биологических наук

Зольность хвои *Pinus silvestris* коррелирует с содержанием в воздухе тяжелых металлов и может служить индикаторной оценкой качества воздуха. Результаты биологического контроля качества воздуха согласуются с данными химического анализа, взятыми на примере трех техногенных металлов: никель, цинк, медь.

Ключевые слова: зольность хвои, тяжелые металлы, индикаторная оценка качества воздуха, загрязнители воздуха.

Ash content of needles *Pinus silvestris* correlates with the heavy metals contained in the air and can serve as indicative assessment of the air quality.

The results of biological control of the air quality correlating with chemistry analysis. For example, heavy metals such as nickel, zinc, copper.

Key words: ash content, heavy metals, indicative assessment of the air quality, air pollution

Введение.

Одной из причин деградации окружающей среды является техногенное загрязнение атмосферы. В настоящее время наряду с физическими и химическими методами контроля качества среды широко используется биоиндикация, основанная на применении живых организмов, аккумулирующих химические вещества, в частности тяжелые металлы. Использование биоиндикации и биомониторинга позволяет получить обобщенный интегральный ответ на вопрос, каково состояние среды в зоне обитания организмов и насколько опасно её загрязнение для живой природы, в том числе и для человека [2, 7].

В роли индикаторных растений наиболее удобными являются хвойные, которые могут служить биоиндикаторами круглогодично. Разработана оценка состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных, при которой используются не только морфологические показатели, но и ряд биохимических изменений. Использование хвойных дает возможность проводить биоиндикацию на огромных территориях [4].

В работе для исследования приземного воздуха г. Уссурийска по содержанию тяжелых металлов в качестве биоиндикатора выбрана сосна обыкновенная (*Pinus silvestris*) - одна из чувствительных к качеству воздуха древесных пород, биоаккумулятор загрязняющих веществ воздушной среды.

Содержащие тяжелые металлы взвешенные частицы, попадая из атмосферного воздуха на листья растений, частично удерживаются на них в виде поверхностного отложения. При этом большая часть отложений удаляется осадками и ветром, остальная прочно адсорбируется на листовой кутикуле (поверхностное поглощение) и проникает через нее (прямое поглощение) в ткани и клетки листа. Трансформация исходного пылевого материала, содержащего тяжелые металлы, в процессе его биохимического контакта с поверхностью листьев, увеличивает долю водорастворимых соединений металлов (в среднем в 2 раза) за счет образования органоминеральных комплексов [1, 3], что приводит к возрастанию зольности растительных образцов.

Методика определения

Для определения зольности измельченную навеску хвои (5-10г) озоляли методом сухого озоления в муфельной печи при температуре 400-450° в термостойких тиглях, охлаждали в эксикаторе (над прокаленным хлоридом кальция), взвешивали, производили расчеты [6]. Определение металлов в приземном воздухе выполняли в соответствии с указаниями руководящего документа по контролю загрязнения атмосферы [5].

Районом работ явился г.Уссурийск, испытывающий сильное техногенное воздействие на окружающую среду, для которого оценка качества воздуха является актуальной. Посты отбо-

ра проб приземного воздуха и хвои *Pinus silvestris* были выбраны так, чтобы охватить районы с интенсивным техногенным воздействием на окружающую среду и экологически чистый, удаленный от антропогенного влияния, который можно условно принять за фоновый. Пробы хвои и воздуха для исследования отобраны в 2012-2015 гг.

Пост №1. Солдатское озеро, район расположен в черте города Уссурийск, является зоной отдыха горожан, район с малой антропогенной нагрузкой, условно принят за фоновый.

Пост №2. Парк «Зеленый остров», центр города, зона отдыха горожан, основной источник загрязнения – автотранспорт.

Пост №3. Владивостокского шоссе (федеральная трасса Владивосток – Хабаровск), 50 м от трассы, основной источник загрязнения – автотранспорт и предприятия южной промышленной зоны.

Пост №4. Ул. Некрасова - центр города (здание администрации г.Уссурийска), район интенсивного автомобильного движения.

Пост №5. Пос. Тимирязевский, основной источник загрязнения воздуха – отопление частного сектора и влияние федеральной трассы Владивосток – Хабаровск.

Результаты исследований

Результаты определения зольности хвои сосны обыкновенной *Pinus silvestris* в 2012-2015гг. представлены в табл. 1 и табл. 2.

Таблица 1

Зольность хвои *Pinus silvestris* (%)

Посты	Октябрь 2012	Октябрь 2013	Октябрь 2014
1	1,10 ± 0,012	1,11 ± 0,015	1,12 ± 0,010
2	1,78 ± 0,021	1,85 ± 0,020	1,80 ± 0,019
3	1,90 ± 0,026	2,20 ± 0,021	1,96 ± 0,025
4	2,18 ± 0,030	2,28 ± 0,027	2,15 ± 0,020
5	1,52 ± 0,014	1,60 ± 0,015	1,56 ± 0,015

Таблица 2

Зольность хвои *Pinus silvestris* (%) в зависимости от сезона года

Посты	Октябрь 2014	Март 2015
1	1,12 ± 0,010	1,58 ± 0,015
2	1,80 ± 0,019	1,85 ± 0,015
3	1,96 ± 0,025	1,96 ± 0,015
4	2,15 ± 0,020	2,15 ± 0,015
5	1,56 ± 0,015	1,76 ± 0,015

Зольность образцов хвои, собранных в техногенно-напряженных районах (пост №2, №3, №4) в октябре 2012-2014гг выше по сравнению с чистой зоной (пост №1), лежит в пределах 1,78-1,85%; 1,90-2,20%; 2,15-2,28% и 1,10-1,12% соответственно (Табл.1).

В холодный период зольность хвои *Pinus silvestris* выше (март 2015), по сравнению с теплым (октябрь 2014) на всех постах (Табл.2).

Результаты биологического контроля качества воздуха согласуются с данными химического анализа, взятыми на примере трех техногенных металлов: никель, цинк, медь. Среднегодовые концентрации никеля за период наблюдения (2012-2014гг) на всех постах не превышали уровень ПДК_{с.с} (ПДК_{с.с} = 1,0 мкг/м³) и лежали в пределах 0,16-0,29 мкг/м³. Повышенный уровень среднегодовых концентраций отмечен на постах №2, №3 и №4, 0,25-0,29 мкг/м³, фоновые среднегодовые концентрации (пост №1) составили 0,014-0,026 мкг/м³, что на порядок величин ниже, чем содержание никеля в приземном воздухе в черте города.

Среднегодовые концентрации цинка на всех постах не превышали уровень ПДК_{с.с} (ПДК_{с.с} = 50 мкг/м³) и находились в пределах 0,198-0,430 мкг/м³, фоновые составляли 0,02-0,04 мкг/м³. Концентрация цинка в приземном воздухе вблизи поста №5 была незначительно выше, чем в фоновом районе и лежала в пределах 0,06-0,08 мкг/м³. Максимальные концентрации цинка зафиксированы в пробах атмосферного воздуха в зимние месяцы в центре города 0,28-0,45 мкг/м³.

Концентрация меди в наблюдаемый период времени в приземном воздухе на всех постах также не превышала ПДК_{с.с} (ПДК_{с.с} = 2,0 мкг/м³).

Диапазон среднегодовых концентраций был в пределах 0,164-0,310 мкг/м³ в районе постов №2 - №4. Фоновые среднегодовые концентрации, как и в случае уже рассмотренных металлов (Ni, Zn), практически на порядок величин ниже, чем в воздухе центра города и находились в диапазоне 0,0137-0,0230 мкг/м³.

Выводы

Зольность хвои *Pinus silvestris* находится в прямой зависимости от содержания в атмосферном воздухе тяжелых металлов, таких как Ni, Zn, Cu.

Концентрация металлов в воздухе возрастает в холодный период года по сравнению с теплым и, как следствие, зольность хвои, собранной в зимнее время, выше.

Зольность хвои *Pinus silvestris* может служить индикационным признаком содержания тяжелых металлов в атмосферном воздухе.

Литература

1. Аржанова В.С., Елпатьевский П.В. Аэро-техногенное воздействие на элементный состав и состояние древесной растительности //Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. Труды совещания. Том XVI. Санкт-Петербург: Гидрометеоздат, 1996. С. 23-36.
2. Виноградов Б.В. Биоиндикация в рамках геоэкологии//Биоиндикация в городах и пригородных зонах. - М.:Наука, 1993. - С. 5-11.
3. Меннинг У.Д., Федер У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. Л.: Гидрометеоздат, 1985, 143 с.
4. Рунова Е.М. Влияние техногенного загрязнения на состояние хвойных древостоев. Автореф. дис. д.с/х.н., Красноярск, 1999. 42 с.
5. Руководящий документ по контролю загрязнения атмосферы. - М.: Госкомгидромет, 1991. - 693 с.
6. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Гуманит.изд. центр ВЛАДОС, 2001. - 288 с.:ил.
7. Шишлова Н.А., Христофорова Н.К. Оценка загрязнения приземного воздуха города Уссурийска по содержанию тяжелых металлов в одуванчике лекарственном //Вестник СВНЦ ДВО РАН.- 2009.- №4.- С. 81- 84.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 639.3:636.087.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ВЕТОМ 1.1 В АКВАКУЛЬТУРЕ

Янкина О.Л., кандидат сельскохозяйственных наук, Конкина Ю.А.

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Рост организма рыбы связан с обеспеченностью пищей и может изменяться не только от количества корма, но и от его качества, т.е. его биодоступности. Применение пробиотического препарата Ветом 1.1 увеличивает интенсивность роста мальков, что указывает на увеличение интенсивности обменных процессов в результате улучшения качества корма.

Ключевые слова: аквариумное рыбоводство, кормление, пробиотик, Ветом 1.1, рост.

The growth of fish organism depends not only on the amount of feed but also on feed quality, i.e. its bioavailability. The using of probiotic product Vetom 1.1 increases the growth of fish hatchings, indicating increase the intensity of metabolic processes as a result of improving the feed quality.

Keyword: aquarium fish farming, feeding, probiotic, Vetom 1.1, growth.

В искусственных условиях возможность формирования и поддержания микрофлоры, свойственной рыбам, весьма ограничена, что связано со спецификой их содержания и кормления. В этой связи возникает необходимость в применении пробиотических препаратов для активизации процессов формирования микробиоценоза в кишечнике [9].

Большинство болезней лечат антибиотиками, которые вызывают не только положительный эффект – гибель болезнетворных бактерий, но и отрицательный – гибель полезных бактерий. Это опять же приводит к снижению иммунитета и появлению ряда новых заболеваний.

На этом фоне возрастает интерес к пробиотическим препаратам. Такие препараты широко применяются уже сейчас в растениеводстве, садоводстве, животноводстве, птицеводстве, рыбоводстве для повышения резистентности организма, улучшения гидрохимических показателей воды, улучшения усвояемости питательных веществ [5].

К настоящему времени разработано значительное число препаратов, относящихся к классу пробиотиков. Впервые продукт с доказанными пробиотическими свойствами, содержащий *L. Casei* был выпущен в Японии в 1955 году под маркой «Yakult». Он является первым функциональным продуктом питания. В России первым лекарственным средством для коррекции нарушений микрофлоры кишечника стал бифидумбактерин сухой, содержащий живые бифидобактерии, разработанный в 1972 г. НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского [5].

Регулируя микробиоценоз пищеварительного тракта пробиотики вносят существенный вклад в

усвоение питательных веществ, что уменьшает кормозатраты, делают корма более эффективными, а их применение выгодным. Пробиотики, в отличие от антибиотиков, не вызывают привыкания со стороны условно-патогенных микроорганизмов. И по эффективности они не уступают некоторым антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам, при этом не оказывают губительного действия на нормальную микрофлору пищеварительного тракта, не загрязняют окружающую среду. Изучению эффективности применения пробиотиков посвящен ряд работ в животноводстве. Так, положительный результат был получен при использовании биологически активной пробиотической добавки «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» при выращивании цыплят-бройлеров – повышение продуктивности цыплят-бройлеров, сохранности и снижению затрат корма на единицу продукции [1]. При изучении влияния комплекса пробиотиков на условно-патогенную и нормофлору желудочно-кишечного тракта телят в условиях СПК «Коптевка» Гродненского района установили, что комплексное использование пробиотиков на основе лакто- и бифидобактерий и бацилл телятам раннего постнатального периода способствует восстановлению колонизационной резистентности кишечника, а следовательно, и иммунного статуса всего организма [6].

Положительный результат применения пробиотического препарата подтверждает и опыт, проведенный на лабораторных животных [2]. Применение спорового пробиотического препарата как в жидкой, так и в сухой форме способствует активизации метаболизма белка в организме крыс, что выражается в увеличении обще-

го белка, а также глобулинов при одновременном снижении альбуминов, что свидетельствует о повышении естественной резистентности животных.

Перспективным направлением является использование в рыбоводстве готовых кормов с включением спорообразующих пробиотических культур, а также пробиотиков на основе спорообразующих бактерий. Штаммы *Bacillus*, в стадии споры устойчивы к высокотемпературным воздействиям и переживают процессы экструдирования, гранулирования, экспандирования. Покоящаяся споровая стадия позволяет этим пробиотикам иметь более длительные сроки хранения, без опасности потери свойств. В коммерческих препаратах используют в основном штаммы, относимые к двум видам *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. Они относятся к транзитной микрофлоре, а значит, не должны заселять пищеварительный тракт. Их функция – стабилизировать естественную микрофлору организма и самостоятельно элиминироваться в ЖКТ. Для создания пробиотиков интересным свойством споровых является ингибирование болезнетворных бактерий за счет дипиколиновой кислоты, способность многих штаммов бацилл к продуцированию экзоцеллюлярных аминокислот и их витаминов. Пробиотики серии «Субтилис» являются бинарными препаратами, включают в свой состав *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. Штаммы могут занимать различные экологические ниши, что дает эффект синергизма и увеличивает эффективность данного препарата по сравнению с препаратами на основе монокультуры [4].

Споровактерин – один из наиболее популярных пробиотиков, применяемый во всех отраслях животноводства и рыбоводства, представляет собой лиофилизированную массу живых микробных клеток *Bacillus subtilis* штамма 534 в ампулах. Данный штамм способен продуцировать антибактериальное вещество широкого спектра действия, подавляющее развитие патогенных и условно-патогенных бактерий, при этом рост нормальной микрофлоры кишечника не угнетается.

Механизм действия препарата Ветом 1.1 основан на способности *Bacillus subtilis* стимулировать немедленную иммунную реакцию, выражающуюся в быстрой дегрануляции всех тучных клеток с выделением биологически активных веществ в просвет желудочно-кишечного тракта. Одновременно печень синтезирует в больших количествах интерферон, нарушающий механизм размножения вирусов внутри пораженных клеток. При разрушении продуктов, находящихся внутри бактерий, выделяются бацитрацины, интерферон альфа-2 лейкоцитарный человеческий, аминокислоты, ферменты, усиливающие лечебный эффект препарата [5].

Целью наших исследований было направлено на изучение эффективности применения

пробиотического препарата Ветом 1.1 при выращивании мальков в аквариумном рыбоводстве.

Испытания проводили на 2 группах мальков аквариумных рыбок, относящихся к семейству Пецилиевых (*Poeciliidae*), сформированных по методу пар-аналогов: меченосцы (*Xiphophorus hellerii*) – по 5 голов и гуппи (*Poecilia reticulata*) – по 10 голов. Рыбы семейства Пецилиевых являются живородящими. Икра оплодотворяется в теле самки и мальки покидают тело самки полностью сформировавшимися. Сразу после родов самок меченосца и гуппи мальки были разделены на контрольную и опытную группы и помещены в аквариумы объемом 70 л. Малькам опытной группы в период исследования скормливали корм, замоченный в ветомной закваске.

Условия содержания мальков контрольной группы и опытной были аналогичными. Контроль за качеством воды проводился 1 раз в 15 дней при помощи НИЛПА Тестов. За время опыта гидрохимические показатели не изменялись и соответствовали: pH – 7,5, dH – 5, Kh – 4, NH₃/NH₄⁺ – 0, NO₂ – 0, NO₃ – до 5 мг/л, перманганатная окисляемость – очень малая.

При использовании препарата Ветом 1.1 в кормлении рыб мы применяли методику, разработанную Ковалевым В.К., канд. биол. наук. Он рекомендует применять Ветом 1.1 в качестве закваски для кормов, так как в сухом виде количество бактерий не велико и просто смешивая купленный порошок с кормом полезного эффекта не добиться. Приготовление закваски (на 600 мл воды): пищевая сода – 5 г, питательная среда со всеми необходимыми витаминами и минералами – многозерновая детская кашка 5 злаков (Heinz) – 3 г, Ветом 1.1 – 5 г. [8]. При кормлении мальков замачивали нематоду (*Turbatrix aceti*) и энхитреуса (*Enchytraeus buchholzi*) в ветомной закваске на 20 мин при каждом кормлении.

Влияние пробиотического препарата на рост мальков изучали в течение месяца. Измерения проводились через 15 дней. Биометрическую обработку полученных результатов проводили по Калашникову И.А. (2007).

За период опыта гибели мальков не наблюдалось.

При изучении роста и развития различают весовой рост (наращивание массы тела) и линейный (увеличение длины тела). Весовой рост сильнее подвержен колебаниям в зависимости от условий питания, чем линейный, поэтому закономерности изменения роста, его специфику легче проследить на линейном росте [3].

Динамика линейного роста и коэффициента изменчивости длины тела мальков меченосцев и гуппи представлена в таблицах 1 и 2.

Коэффициент изменчивости по длине тела у мальков составил от 1,4 до 8,1% (до 10-12%), что показывает небольшое разнообразие и позволяет применить небольшую выборку для достоверной оценки опыта [7].

Таблица 1 – Динамика линейного роста и коэффициента изменчивости длины тела мальков меченосцев

Показатель	Мальки меченосцев	
	Контрольная группа	Опытная группа
1 измерение		
$X \pm m$, мм	11,72 $\pm$ 0,07	11,70 $\pm$ 0,10
C_v , %	1,4	1,9
2 измерение		
$X \pm m$	15,42 $\pm$ 0,16	17,50 $\pm$ 0,45
C_v , %	2,3	5,7
3 измерение		
$X \pm m$	18,02 $\pm$ 0,29	21,10 $\pm$ 0,60
C_v , %	3,6	6,4

Таблица 2 – Динамика линейного роста и коэффициента изменчивости длины тела мальков гуппи

Показатель	Мальки гуппи	
	Контрольная группа	Опытная группа
1 измерение		
$X \pm m$, мм	10,30 $\pm$ 0,026	10,40 $\pm$ 0,21
C_v , %	8,1	6,3
2 измерение		
$X \pm m$, мм	16,1 $\pm$ 0,022	17,6 $\pm$ 0,13
C_v , %	3,4	2,3
3 измерение		
$X \pm m$, мм	19,2 $\pm$ 0,26	21,8 $\pm$ 0,24
C_v , %	4,3	3,4

Первое измерение мальков проводили перед началом опыта. Достоверной разницы по длине тела мальков как меченосцев, так и гуппи не установлено.

На дату второго измерения у мальков меченосцев опытной группы по сравнению с мальками контрольной группы достоверно ($P \geq 0,999$) увеличилась длина тела - на 13,5%. В конце периода выращивания применение Ветом 1.1 так же достоверно ($P \geq 0,99$) способствовало увеличению линейного роста у меченосцев опытной группы на 17,1%.

Увеличение роста опытной группы мальков гуппи по сравнению с мальками контрольной группы происходило аналогично малькам меченосцев: на дату второго измерения – на 9,3 % ($P \geq 0,999$), третьего – на 13,5 % ($P \geq 0,999$).

Таким образом, применение пробиотического препарата Ветом 1.1 в виде закваски достоверно способствует более интенсивному росту

мальков аквариумных рыб семейства Пецилиевых – на 13,5-17,1%.

Список литературы

1. Аль Акаби, Аамер Рассам Али. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при применении пробиотической добавки «Ветлактофор» [Текст] / Али Аль Акаби Аамер Рассам, А.А. Гласкович, Е.А. Капитонова // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVI междунар. науч.-практ. конф. / Гродненский ГАУ.- Гродно, 2013.- С.179-180.
2. Андрейчук, Е.А. Эффективность действия опытной партии спорового пробиотического препарата комплексного действия на лабораторных животных [Текст] / Е.А. Андрейчук, А.Н. Михалюк, М.В. Дубинич // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVI междунар. науч.-практ. конф. / Гродненский ГАУ.- Гродно, 2013.- С.182-184.
3. Анисимова, И.М. Ихтиология [Текст] / И.М. Анисимова, В.В. Лавровский.- М.: Изд-во «Высшая школа», 1983.- 255с.
4. Белов, Л.П. Пробиотики в рыбоводстве, особенности и обсуждаемые вопросы [Электронный ресурс] / Л.П. Белов, В.В. Панасенко.- Электрон. текст. дан.- Режим доступа: http://subtilis.ru/usage_r/fish_ru.- Загл. с экрана.
5. Блинов, В.А. Пробиотики в пищевой промышленности и в сельском хозяйстве [Текст] / В.А. Блинов, С.В. Ковалева, С.Н. Буршина.- Саратов: ИЦ «Наука», 2011.- 171с.
6. Использование комплекса пробиотиков с целью коррекции естественного микробиоценоза кишечника телят [Текст] / И.М. Лойко [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVI междунар. науч.-практ. конф. / Гродненский ГАУ.- Гродно, 2013.- С.247-248.
7. Калашников, И.А. Статистические методы обработки данных [Текст]: учеб.-метод. пособие. Ч.1 / И.А. Калашников, В.А. Михайлова; ФГБОУ ВПО Бурятская ГСХА.- Улан-Удэ, 2007.- 47с.
8. Ковалев, В. О пользе пробиотиков для рыб [Электронный ресурс]: использование Ветом 1.1 в лечении аквариумных рыбок / В. Ковалев.- Электрон. текст. дан.- Режим доступа: http://aquariumok.ru/content/tselitelnaya_zakvaska_ili_universalnyj_ozhivitel.- Загл. с экрана.
9. Перспективы применения бактериальных препаратов и пробиотиков в рыбоводстве [Текст] / А.Б. Иванова [и др.] // Вестник НГАУ.- 2012.- № 2(23), Ч.2.- С.58-61.

УДК 636.5.086

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КУР-НЕСУШЕК

Васильева Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Применение в рационах кур-несушек добавок из местного растительного сырья, активизирует физиологические функции организма птицы, что способствует повышению качества производимой продукции и снижению затрат на корма.

Ключевые слова: растительные кормовые добавки, куры-несушки, бархат амурский, стеблелист мощный, элеутерококк колючий, аралия маньчжурская, обмен веществ..

Application in the diets of laying hens additions from vegetable raw materials, activates the physiological functions of the body of poultry, thereby increasing product quality and reduce feed costs.

Key words: herbal feed additions, laying hens, Amur cork, cohosh powerful, Eleutherococcus senticosus, Manchurian Aralia, metabolism.

Необходимость получения экологически чистой продукции, свободной от вредных для человека факторов, побуждает производителей кормовых смесей широко использовать натуральные («чистые») добавки.

Высокий генетический потенциал современных кроссов кур требует стабильного поступления в смеси целого комплекса питательных и биологически активных веществ, способных обеспечить необходимый уровень обменной энергии в организме.

Повышение продуктивности птицы и одновременное снижение себестоимости яиц и мяса возможны только при использовании полноценных рационов, обогащенных необходимыми биологически активными веществами

Биологически активные вещества (БАВ) являются одним из важнейших факторов, влияющих на продуктивные качества животных и птицы, поэтому изыскание новых нетрадиционных источников является весьма актуальной проблемой. Доступный и безопасный для здоровья резерв хранят в себе Дальневосточная флора и фауна.

Птицеводство Дальнего Востока располагает современной материально - технической базой по производству яиц и мяса птицы. На птицефабриках используются высокопродуктивные специализированные кроссы яичных и мясных кур. Птицеводы в кормлении птицы стали применять компоненты нетрадиционных добавок, таких, как морепродукты и отходы их производства, богатые залежи природного минерального сырья, богатства лесных дальневосточных массивов.

Успех птицеводства зависит от снабжения птицефабрик качественными и недорогими растительными кормовыми добавками местного происхождения.

Птицеводческим хозяйствам заводские смеси покупать накладно, поэтому многие из них создают собственную нормативную базу, используя местные источники растительного и животного белка, нетрадиционные корма. Все они после со-

ответствующей обработки (доработки) становятся более питательными.

Многие из местных кормов уникальны по своим биологическим и целебным свойствам. Как факторы внешней среды они могут способствовать повышению продуктивности стада, максимальному проявлению птицей генетических потенциалов продуктивности.

В дальневосточной тайге произрастают ценные растения из семейства аралиевых – женьшень, элеутерококк колючий, аралия маньчжурская, лимонник, актинидия, а также из семейства рутовых – бархат амурский и ряд других, обладающих стимулирующими, тонизирующими и даже целебными свойствами.

Восполнение недостатка нутриентов в рационах птицы за счёт ввода в них кормовых добавок из местных растительных ресурсов способствует повышению уровня естественной резистентности организма, продуктивности кур-несушек, качества яиц, экономии корма на единицу произведенной продукции.

Возможность применения добавок из местных растительных ресурсов, включающих, в состав луб бархата амурского, дикорастущих лекарственных растений женьшень, элеутерококк колючий, аралия маньчжурская, лимонник, актинидия, побудило нас получить необходимые сведения об их составе и биологической ценности.

В растениях, применяемых для обогащения рационов кур, обнаружен огромный спектр биологически активных веществ, являющихся существенным резервом, снижающим дефицит жизненно необходимых компонентов в организме птицы.

Спектр действующих веществ выделенных из различных частей дерева Бархата Амурского достаточно широк.

Биологическая добавка из луба Бархата Амурского может усиливать обменные процессы в организме и улучшить всасывание в кровь микроэлементов, в связи с этим птица будет в хорошем физиологическом состоянии.

Экспериментально доказано также, что экстракт луба повышает резистентность животных.

Объединив в одну группу все биологически активные вещества, находящиеся в дереве Бархата Амурского это растение можно отнести к числу растений – стимуляторов.

Стеблелист мощный содержит в составе многие элементы, обуславливающие пользу растения. Среди них алкалоиды, содержащиеся в довольно больших количествах в корне растения (метилцитизин, таспин, магнофлорин) ряд алкалоидов: таспин, метилцитизин, лупанин и неидентифицированное основание; наиболее богаты таспином листья (до 0,45% на сухой вес). В листьях имеются сапонин, смолы, ферменты, органические кислоты и другие элементы, входящие в химический состав растения в небольших количествах.

Элеутерококк колючий повышает условно-рефлекторную деятельность организма, двигательную активность, оказывает возбуждающее воздействие на центральную нервную систему.

Лекарственное растение элеутерококк колючий оказывает адаптогенное, стимулирующее, тонизирующее воздействие, которое выражается в укрепляющем действии на организм.

В корнях лекарственного растения содержатся смолы, полисахариды, сахар, глюкоза, камедь, липиды, крахмал, эфирные и жирные масла, пектиновые вещества, элеутерозиды А, В, С, Д, Е, микроэлементы.

Аралия маньчжурская является медоносом.

Корни растения содержат камедь, крахмал, витамины С и В, эфирное масло, флавоноиды и ситостерин.

Препараты, приготовленные из растения, оказывают возбуждающее действие на ЦНС. Эффект от применения средств из аралии маньчжурской сильнее, чем от женьшеня. Аралия обладает сильным противострессовым действием.

В высушенных плодах лимонника китайского содержится: золы – 1.6% от общего веса, водорастворимых веществ – 8.7% весовых частей, крахмала – около 1% весовых частей, клетчатки – 2.65% весовых частей. Содержание сахаров достигает 9.5% веса.

Макроэлементы в плодах лимонника китайского представлены (мг/г): К – 19.20; Са – 0.70; Mg – 1.70; Fe – 0.06; микроэлементы (мкг/г): Mn – 0.22; Cu – 0.10; Zn – 0.13; Cr – 0.01; Al – 0.02; Ba – 31.05; Se – 33.30; Ni – 0.33; Pb – 0.03; I – 0.09.

Кроме того, лимонник китайский содержит органические кислоты — лимонную (до 11,36%),

яблочную (до 8,4%), винную (0,8%), тонизирующие вещества схизандрин, схизандрол (до 1,5%), дубильные вещества, эфирное и жирное масла, красящие вещества (около 0,15%), железо, фосфор, кальций, марганец.

О тонизирующем и освежающем действии его ягод и семян было известно ещё в V веке. При этом лимонник китайский безопаснее, например, знаменитого женьшеня, потому что действует «мягче».

В связи с изученным материалом можно продолжать использовать местные растительные добавки в качестве улучшателей кормовых рационов для кур-несушек, которые положительно влияют на продуктивность птицы, потребительские свойства производимой продукции, снижение кормовых затрат, повышение экономических показателей хозяйства.

Таким образом, выбор рекомендуемых растительных кормовых добавок следует делать в зависимости от поставленной перед производителем задачи.

Список литературы

1. Васильева, Н.В. Влияние луба бархата амурского на продуктивность кур-несушек / Н.В. Васильева // Молодые ученые – агропромышленному комплексу Дальнего Востока: материалы межвуз. науч.-практ. конф. Вып.8 /Примор. гос. с.-х. акад. – Уссурийск, 2008. – С. 4-8.
2. Васильева, Н.В. Влияние луба бархата амурского на продуктивность птицы / Н.В. Васильева // Мировое сельское хозяйство: современное состояние, актуальные проблемы и тенденции развития: материалы междунар. симп. / Междунар. межрегион. ассоц. «Агрообразование»; Примор. гос. с.-х. акад. – Уссурийск, 2008. – С. 24-28.
3. Васильева, Н.В. Обогащение рационов кур макро- и микроэлементами за счет биологически активных добавок из растительного сырья / Н.В. Васильева // Вестн. Алтайск. гос. аграр. ун-та. – 2012. - № 7. – С.32-34.
4. Донец, Е.А. Экологические аспекты использования водно-спиртового экстракта стеблелиста мощного в рационах кур: диссертация канд. биол. наук / Е.А. Донец. - Хабаровск, 2002. – 125 с.
5. Игнатович, Л.С. Добавки из местного растительного сырья в рационы кур-несушек /Л.С. Игнатович // Птица и птицепродукты.- 2013.- № 5.- С. 12-15.
6. Старикова, Н.П. Биологически активные добавки: состояние и проблемы: морфология / Н.П. Старикова.- Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2005.- 124 с.

СЕЛЕКЦИЯ И АГРОНОМИЯ

УДК 633.31/.37; 635.65

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ СОРТОВ ПРИМОРСКАЯ 81 И ЭНРЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Устименко О.П., кандидат сельскохозяйственных наук, Семернина В.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

На основании собственных исследований авторы провели анализ влияния способов посева сои на рост, развитие и биометрические показатели двух сортов сои в условиях Приморского края. Установлено, что при широкорядном посеве (75 см), независимо от сорта, растения сои формируются более высокорослыми с толстым стеблем, с большим количеством ветвей, бобов и семян. Влияния способа посева на урожайность сои сорта Приморская 81 не выявлено (2,8 т/га в обоих вариантах). Авторы приходят к выводу, что возделывание сорта японской селекции Энрей в условиях края не зависимо от способа посева нецелесообразно из-за позднеспелости сорта.

Ключевые слова: сорта сои, технологии возделывания, способ посева.

Based on the own studies, the authors have analyzed the impact of soybean sowing methods on growth, development and biometrics of two soybean varieties under the conditions of Primorsky Region. It was found that while wide row sowing (75 cm), independently of the variety, soybean plants grow taller with a thick stem, with a lot of branches, beans and seeds. The Influence of sowing method on the yield of «Primorskaya 81» soybean has not been found (2.8 t / ha in both cases). The authors conclude that independently of sowing method the cultivation of the Japanese selection variety «Enrey» under the conditions of Primorsky region is inappropriate because of late ripening.

Keywords: soybean varieties, cultivation technologies, sowing method.

Увеличивать производство сои можно путем расширения площадей посева, повышением ее урожайности, за счет применения прогрессивных технологий выращивания.

Технология выращивания сои должна включать комплекс последовательных операций направленных на получение высокого урожая с учетом биологических особенностей растений по фазам развития. Для каждой климатической зоны необходимо использовать оптимальные сроки посева, ширину междурядий, нормы высева семян, бактериальные препараты, сроки и способы внесения минеральных удобрений, эффективные гербициды для надежной защиты посевов сои от сорняков.

Известно, что для получения высокого урожая сои, ширина междурядий должна быть такой, чтобы обеспечивать полное поглощение солнечной энергии листьями, а не тратиться на нагрев почвы. Поэтому тенденция к переходу на узкие междурядья наблюдается во многих странах мира.

От способов посева и распределения растений в рядах зависит всхожесть семян, густота посева, выравненность толщины стебля, высота растений и прикрепления нижних бобов, одно-

временность созревания, качество уборки и величина урожая.

Вначале внедрения сои на Дальнем Востоке ее сеяли в основном обычным рядовым способом. Однако из-за сильной засоренности посевов вынуждены были перейти на широко-рядный посев, используемый в некоторых странах и регионах с междурядьями 60-70 см [1, 2, 3].

Изучение влияния широкорядной технологии возделывания растений сои, с расстоянием междурядий 75 см в условиях Приморского края ранее не проводилось. В связи с этим, нами в 2014 г были проведены исследования по изучению влияния технологий возделывания на продуктивность растений сои в условиях Приморского края. Исследования международные - при участии «Университет Ниигата» (Япония) и ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА» (ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА»).

Объектами для проведения в опыте исследований являлись:

Технологии возделывания сои:

- технология с использованием рядового посева с шириной междурядий 15 см, (далее – российская технология);

- технология, с использованием широко-рядного посева с шириной междурядий 75 см (далее – японская технология);

Два сорта сои: японской селекции – Энрей, российской селекции – Приморская 81.

Целью исследований являлось изучение влияния технологий возделывания на рост, развитие и урожайность сои двух сортов – Приморская 81 и Энрей.

Повторность опыта четырехкратная. Для учета и наблюдений за ростом и развитием сои в опыте на каждом варианте было выделено четыре пробные площадки: на вариантах с использованием российской технологии площадью 1 м², а на вариантах с использованием японской технологии – площадью 1,5 м² (0,75 м × 2 м).

Подготовка почвы для посева сои была произведена согласно агротехническим требованиям и одинаковая во всех вариантах опыта: вспашка, предпосевная культивация.

Посев сои был проведен в оптимальный срок – 2 июня. При выращивании сои в вариантах с использованием российской технологии был использован рядовой способ посева с междурядьями 15 см. Для этого использовалась сеялка СЗ-3,6.

При выращивании сои в вариантах с использованием японской технологии использован широкорядный способ посева, принятый в префектуре Ниигата с междурядьями 75 см. Для этого использовалась сеялка российского производства СЗ-3,6, у которой перекрывались в поперек по 4 сошника. В результате сеялка могла высевать одновременно 5 рядков. Норма высева семян по российской технологии – 750 тыс. всхожих зерен на 1 га, а по японской технологии – 160 тыс. зерен на 1 га.

Уход за посевами сои в опыте заключался в проведении междурядной обработки с использованием мотоблока (26.06 и 30.07) и опрыскивании гербицидами 28.06.14 в фазу V2 (первый тройчатый лист). Для обработки была использована следующая баковая смесь: СЕРП (д.в. имазетапир 100 г/л) 100 мл/га + Хармони Классик (д.в. тифен-сульфурон-метил 187,5 г/кг + хлоримурон- этила 187,5 г/кг) 0,035 кг/га.

Климат Приморского края носит резко выраженный муссонный характер. Годовое количество осадков колеблется в пределах 530-900 мм, основная масса которых выпадает в период вегетации растений (315-780 мм), в том числе более половины из них (212-691 мм) за июль-сентябрь. Бывают годы и периоды, когда за сутки их выпадает до 150 мм и более. В этих случаях наступает переувлажнение и даже затопление полей. В текущем году таких явлений не наблюдалось.

Климатические условия 2014 г. для выращивания сои были благоприятными. Год вы-

дался теплым, фактическая температура превышала среднееголетние показатели на 0,1-5,0°C. Исключение составили вторые декады августа, сентября и первая декада октября. Заморозки были отмечены в третьей декаде сентября (-1,9°C). Сумма осадков в 2014 году была ниже среднееголетней. Наиболее засушливым выдался август.

В процессе полевых испытаний на сое проводились наблюдения за ростом и развитием растений сои, включающие фенологические наблюдения (прохождение следующих фенологических фаз: вегетативные – VE, V1-V11; репродуктивные – R1-R8). Начало фаз отмечали при наступлении их у 10 % растений, а полное – у 75 % растений.

Всходы (VE) сои на всех вариантах были отмечены через 12 дней после посева – 14.06.2014 г.

В опыте фаза начала цветения (R1) у растений сои сорта Приморская 81 была отмечена 21 июля, а у сорта японской селекции Энрей начало цветения отмечено на 23 дня позже – 13 августа.

Начало налива семян (R5) у растений сорта Приморская 81 было отмечено 19 августа, как при широкорядном способе посева, так и при рядовом, а полный налив семян (R6) – 27 августа. У растений сорта Энрей, не зависимо от способа посева, начало налива семян наступило только 18.09, а полный налив семян так и не наступил из-за понижения температур. Начало созревания (R7) и полное созревание семян (R8) отмечено только у растений сорта Приморская 81 18.09 и 30.09.2014 г. соответственно.

Следовательно, можно сделать вывод, что способы посева не повлияли на прохождение фенофаз у растений сои. Сорт японской селекции Энрей в опыте климатических условиях 2014 года не смог завершить вегетацию и остановил свое развитие на начале налива семян. Поэтому определение биологической урожайности у вариантов 2 и 4 (сорт Энрей) было невозможным.

В опыте в течение вегетации на каждой учетной делянке у пяти закрепленных растений сои измеряли высоту растений и диаметр стебля. В начальные фазы роста и развития высота растений незначительно отличалась по способам посева. У изучаемых сортов в фенологические репродуктивные фазы (R1–R5) высота растений сои наибольшего значения достигла на вариантах с использованием широкорядного посева с междурядьями 75 см. Так, 21.07.2014 г, в фаз у начало цветения (R1), высота растений сои сорта Приморская 81 при посеве с междурядьями 15 см составила 42,7 см, а при посеве с использованием междурядий 75 см - больше на 9,6 см (53,2 см) (таблица 1).

Таблица 1 - Изменение высоты (см) и диаметра стебля (мм) растений сои в опыте в течение вегетации

Микро-фаза	Название фазы	Российская технология		Японская технология	
		Приморская 81	Энрей	Приморская 81	Энрей
Вегетативные фазы					
V2	Второй узел	11,3 / 3,78	15,4 / 4,72	12,4 / 4,24	14,9 / 4,68
V3	Третий узел	15,0 / 4,30	18,4 / 5,07	17,6 / 4,72	18,7 / 7,74
V5	Пятый узел	21,3 / 5,05	25,5 / 5,25	26,9 / 5,21	26,1 / 4,97
V7	Седьмой узел	-	43,3 / 5,76	-	-
V8	Восьмой узел	-	58,2 / 6,56	-	47,5 / 6,20
V9	Девятый узел	-	-	-	60,7 / 7,20
V10	Десятый узел	-	65,0 / 7,09	-	-
V11	Одиннадцатый узел	-	-	-	70,4 / 7,92
Репродуктивные фазы					
R1	Начало цветения	42,7 / 5,50	69,0 / 7,09	53,2 / 6,84	74,6 / 8,57
R2	Полное цветение	64,3 / 5,92	71,8 / 7,20	70,8 / 7,71	81,5 / 8,79
R3	Образование бобов	72,5 / 6,00	80,0 / 7,47	83,5 / 8,79	93,4 / 9,14
R4	Выполненные бобы	74,4 / 5,65	95,1 / 7,62	87,2 / 9,09	105,9 / 9,72
R5	Начало налива семян	75,4 / 5,51	98,1 / 7,68	87,9 / 9,44	108,2 / 9,81
R6	Полный налив семян	76,1 / 5,47	-	89,4 / 9,46	-

Примечание: в числителе - высота растений, см; в знаменателе - диаметр стебля, мм.

Стебель сои на вариантах с использованием широкорядного способа посева (японская технология) у обоих исследуемых сортов формировался более широким, чем при посеве с междурядьями 15 см. Так, диаметр стебля у растений сои сорта Приморская 81 в фазу начала цветения (R1) при посеве с междурядьями 15 см составил 5,50 мм, а при посеве с использованием междурядий 75 см – больше на 1,34 мм (6,84 мм).

Если сравнивать высоту растений и диаметр стебля между сортами, то во все фазы высота растений и диаметр стебля сои сорта японской селекции Энрей больше, чем у сорта российской селекции – Приморская 81 (таблица 1).

Нами было отмечено, что в вариантах с использованием широкорядного посева с шириной междурядий 75 см, растения сои имели большую высоту, большее количество ветвей и большее количество бобов на растении, однако у них отмечалось искривление стеблей и полегание растений. Это можно объяснить, что площадь питания у одного растений была большей.

Сохранность растений к уборке при применении российской технологии была несколько выше, чем японской: у сорта Приморская 81 – 95,0 и 93,4%, у сорта Энрей – 92,4 и 91,2% соответственно.

Пригодность сорта к механизированной уборке в большой степени определяется высотой прикрепления нижних бобов, от которой зависят потери урожая. Отмечено, что у обоих сортов при посеве с шириной междурядий 15 см прикрепление нижнего боба было выше, чем при широкорядном посеве на 3,9-6,1 см (таблица 2). Таким образом, при уменьшении площади пита-

ния растений создается затенение растений, способствующее увеличению высоты прикрепления нижнего боба.

Соя – растение ветвистое. Число и величина ветвей зависят от сорта и условий выращивания. Количество боковых ветвей – важный признак для селекции сои, влияющий на количество продуктивных узлов, бобов и, соответственно, семян с одного растения. В опыте при широкорядном способе количество боковых ветвей в среднем составило 3,1 штуки у сорта Приморская 81 и 3,3 у растений сорта Энрей. При сплошном способе посева количество ветвей резко снижается: у растений сорта Приморская 81 количество ветвей на одном растении составило 0,5, а у растений сои сорта Энрей – 0,7 шт.

Количество бобов на растении очень вариabельный признак, и он значительно изменяется под воздействием факторов внешней среды и приемов возделывания сои. Так у растений сорта Приморская 81 при широкорядном способе сформировалось 49,5 штук бобов на растении, а при сплошном только – 13,4 штук (в 3,6 раза меньше). А у растений сорта японской селекции Энрей при широкорядном способе сформировалось 39,4 штук бобов на растении, а при сплошном – 14,5 штук (в 2,7 раза меньше) (таблица 2).

При сплошном посеве урожай формируется за счет главного стебля. При широкорядном способе боковые ветви сыграли значительную роль в формировании количества бобов и семян на 1 растении.

На признак количество семян на растении сильно влияют такие признаки как количество ветвей и бобов на растении. При широкорядном способе посева большая площадь питания растений обеспечила высокие значения всех этих показателей.

Таблица 2 – Влияние технологий возделывания на биометрические показатели растений сои

Технология возделывания	Сорт	Высота прикрепления боба, см	Количество боковых ветвей, шт.	Количество на 1 растении, шт.	
				бобов	семян
Российская	Приморская 81	18,4	0,5	13,4	25,3
	Энрей	34,6	0,7	14,5	28,4
Японская	Приморская 81	14,5	3,1	49,5	104,6
	Энрей	28,5	3,3	39,4	78,1

Число семян с растения при сплошном посеве составило 25,3 штуки у растений сои сорта Приморская 81 и 28,4 у растений сои сорта Энрей. В вариантах с широкорядным посевом количество семян было, значительно больше. В наших исследованиях количество семян сои при широкорядном посеве у растений сорта Приморская 81 в 4,1 раза и у растений сои сорта Энрей в 2,8 раза больше, чем при сплошном способе посева (таблица 2).

Урожайность культур определяется продуктивностью одного растения и их количеством на единице площади. Урожайность растений сои с 1 м² при возделывании сорта Приморская 81 при сплошном посеве составила 289,6 г, при широкорядном – 286,7 г.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что при широкорядном посеве растения сои формируются более высокорослыми с толстым стеблем. Растения несут большее количество боковых ветвей, на которых формируются дополнительные бобы и семена. Рядовой посев обеспечивает более высокую

сохранность растений и более высокое расположение бобов.

Существенной разницы по урожайности у сорта Приморская 81 при возделывании по рядовой и широкорядной технологии не выявлено. В условиях Приморского края в 2014 году сорт Энрей не вызрел, так как растения сои независимо от способа посева, остановили развитие в начале налива семян.

Список литературы

1. Абраменко, В.П. Рекомендации по возделыванию сои в Приморском крае / В.П. Абраменко, А.П. Ващенко, А.С. Корляков и др. – Владивосток, 2005. – 48 с.
2. Гайдученко, А.Н. Роль научно-обоснованных севооборотов в технологии возделывания сои / А.Н. Гайдученко // Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета. – Благовещенск, 2007. – С. 70-76.
3. Грицун, А.Т. Основы возделывание сои в Приморье / А.Т. Грицун. – Владивосток, 1981. – 160 с.

Научный журнал
Аграрный вестник Приморья №1(1) 2016

Технический редактор – Гавриленко Г. Ю.

Верстка, коррекция – Иванов А. В.

Коррекция переводов – Женеvская Е. В.

Подписано в печать 18.02.2016 г.

Печать офсетная. Бумага офсетная. Формат 70×54/8

Усл. печат. листов 5,5. Тираж 300 экз.

Отпечатано в ЗАО «Полицентр».692237, Приморский край,
г. Арсеньев, ул. Заводская, 5. Тел. 8 (42361) 4-60-91



Приморская государственная сельскохозяйственная академия (ПГСХА) —

один из ведущих центров науки и образования на Дальнем Востоке. Сотрудники академии в своих научных исследованиях разрабатывают такие актуальные темы как сохранение биоразнообразия, реанимация популяций амурского тигра и дальневосточного леопарда, структура и динамика растительных сообществ хвойно-широколиственных лесов, продуктивность пищевых и лекарственных растений, углеродный цикл экосистем южного Приморья и многие другие.

С 2009 года ПГСХА и Всемирный фонд дикой природы (WWF) проводят совместные проекты, направленные на разработку приёмов и методов устойчивого лесопользования, сохранение биологического разнообразия, судебно-биологические экспертизы диких животных. За пять лет совместной работы удалось качественно улучшить образовательный и научный процесс, обновить материально-техническую базу, создать условия для эффективного практического обучения. При поддержке WWF в ПГСХА создан Центр диагностики болезней животных, получен в бессрочное пользование лесной участок площадью 29 тыс. га.

Важной задачей академии является профессиональная ориентация молодёжи на специальности сельского, лесного и охотничьего хозяйства, привлечение молодых учёных к научной деятельности.



Всемирный фонд дикой природы (WWF) —

одна из крупнейших независимых международных природоохранных организаций, объединяющая около пяти миллионов сторонников и работающая более чем в 100 странах.

WWF призван остановить деградацию естественной среды планеты для достижения гармонии человека и природы.

На Дальнем Востоке WWF работает с 1994 года. Главная задача Амурского филиала – сохранить уникальную природу юга Дальнего Востока. WWF спасает крупные массивы наиболее ценных лесов, дальневосточного леопарда, амурского тигра. Способствует сохранению свободно текущего Амура, его водно-болотных угодий, редких птиц и рыб, проводит разъяснительную работу среди детей и взрослых.

Всемирный фонд дикой природы (WWF), Амурский филиал

690003, г. Владивосток, ул. Верхнепортовая, 18 А, тел./факс: (423)241-48-68, amur.office@wwf.ru wwf.ru