

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Материалы  
всероссийской научно-практической конференции  
(Благовещенск, 19 апреля 2017 г.)

Том 5  
Биоразнообразие и рациональное природопользование

Благовещенск  
Издательство Дальневосточного ГАУ  
2017

УДК 378  
ББК 74

Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России : матер. всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 19 апр. 2017 г.). В 8 т. – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного ГАУ. – Т. 5. Биоразнообразие и рациональное природопользование. – 95 [1] с.

Оргкомитет конференции:

Герасимович А.И., председатель совета молодых ученых и специалистов;  
Енина Д.В., канд. экон. наук, руководитель студенческого исследовательского бюро;  
Выскварка Г.С., ст. преподаватель кафедры технологии переработки продукции растениеводства;  
Калинин А.В., ст. преподаватель кафедры электроэнергетики и электротехники;  
Науменко А.В., канд. с.-х. наук, доцент кафедры экологии, почвоведения и агрохимии;  
Маркин Д.А., аспирант факультета механизации сельского хозяйства;  
Таразанова И.С., аспирант факультета агрономии и экологии;  
Школьников П.Н., ассистент кафедры строительного производства и инженерных конструкций;

Печатается по решению организационного комитета.

ISBN 978-5-9642-0359-9 (т. 5)  
ISBN 978-5-9642-0355-1

Издательство Дальневосточного ГАУ, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ВОЗДУХА ОТ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ГРЭС <i>Айзенштейн К.С.</i> .....	5
ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ <i>Газизов Р.Р.</i> .....	7
КАНАТНО-РЕЖУЩИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ РЕЗКИ ДРЕВЕСИНЫ <i>Дмитриев Е.А.</i> .....	11
ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ <i>PINUS SYLVESTRIS L.</i> НА ГАРЯХ В ГКУ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ «БЛАГОВЕЩЕНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» <i>Зубков В.А.</i> .....	13
ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ БЕРЕЗЫ В СОСТАВЕ ДРЕВОСТОЕВ ЕЛЬНИКА ЗЕЛЕНОМОШНОГО НА ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ <i>Иванчина Л.А.</i> .....	16
ЛЮЦЕРНА ПЕСТРОГИБРИДНОЙ, ЕЁ КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ <i>Иваровская Л.А.</i> .....	20
БИОТРАНСФОРМИРУЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ <i>EISENIA FETIDA</i> (SAVIGNY, 1826) И ЛИЧИНОК ЖУКА-НОСОРОГА <i>ORYCTES NASICORNIS</i> (LINNAEUS, 1758) В БИОКОНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ОПАДА СЕЛИТЕБНЫХ ЗОН <i>Игнаткин Д.С., Галушко И.С.</i> .....	25
ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕЛЯХ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ <i>Камисарова М.В., Шульгина М.А., Захарова Н.Н.</i> .....	27
ОЦЕНКА ВИДОВОЙ ПРЕДСТАВЛЕННОСТИ ДОМИНИРУЮЩЕГО ТИПА ЛЕСА В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА СИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АЭРОКОСМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>Кокорина Е.Г.</i> .....	30
ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ В ТАЁЖНОЙ ЗОНЕ НА ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ <i>Корельская М.А., Амосова И.Б.</i> .....	32
ПРИЧИНЫ ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ И ПРОТИВОПАВОДКОВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ <i>Липский Д.С.</i> .....	36
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОДАРА <i>Мартынова В.Р., Чич А.А.</i> .....	40
ЭКОЛОГО-ТОПИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ АЭРОПОРТА «ИГНАТЬЕВО» ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>Матвеева О.А. Рапотаева Л.В.</i> .....	41
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Михайлов Е.А.</i> .....	45

ПРОБЛЕМЫ МАЛОНАРУШЕННЫХ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ <i>Никифорова А.П.</i> .....	47
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ БОЯРЫШНИКА <i>Нурмахашева Г., Кошмаганбетова Ш., Отенова Ф.Т.</i> .....	50
ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ КРАСНОЯРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Однополова И.С.</i> .....	52
ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИРОТОРНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ <i>Патрушев И.В.</i> .....	56
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПАСОВ ВИДОВ РОДА КАРАСЬ ( <i>Carassius Jarocki</i> , 1822) ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ <i>Романенко Г.А.</i> .....	59
ВЛИЯНИЕ РАЙОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ БЕНЗОПИЛЫ ПРИ ЕЁ ЗАГОТОВКЕ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Романова Н.А., Сорвина Л.В.</i> .....	64
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РИСОВОЙ СОЛОМЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ <i>Садыков Д., Отенова Ф.Т.</i> .....	67
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РОДА <i>RHODODENDRON</i> В ОЗЕЛЕНЕНИИ БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>Семенко В.В.</i> .....	69
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ КВАДРОКОПТЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ПОЛЕВОДСТВЕ <i>Старовойтова О.А., Манохина А.А.</i> .....	73
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОООТВЕДЕНИЯ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА <i>Тарабановская Т.А.</i> .....	77
АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ <i>Тютюков А.В.</i> .....	79
ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ИХ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ <i>Феллер В.Л.</i> .....	83
ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>Шаломова М.И.</i> .....	85
ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ТОПОЛЕВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ХАБАРОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ <i>Шарафутдинова К.О.</i> .....	89

УДК 631:577.4:582.263  
ГРНТИ 62.35

## ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ВОЗДУХА ОТ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ГРЭС

Айзенштейн К.С., студент

Научный руководитель – Милюткин В.А., д-р техн. наук, профессор  
Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г. Самара

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы о использовании углекислого газа дымовых выбросов тепловых станций для стимулирующего развития сине-зеленых водорослей в биореакторах комплексной установки для производства Биотоплива – III поколения.

**Ключевые слова:** топливо, газ, углерод, водоросли, биореактор.

В природной среде значительное место, как на суше, так и в воде, более 3 млрд. лет занимают сине-зеленые водоросли – цианобактерии. Наряду с большой пользой для планеты по выработке кислорода, цианобактерии несут и отрицательные, причем порой глобальные, последствия – загрязняя водоемы, ухудшая качество воды, вызывая замор рыб и т.д.

Сине-зеленые водоросли при их значительном распространении в мире представляют по предварительным оценкам существенные потенциальные топливно-энергетические ресурсы из-за высокого содержания в них углерода (С) и эффективной возможности переработки водорослей для получения биотоплива (биотопливо третьего поколения) [1].

Научно-производственное предприятие ООО «ЭКОВОЛГА», принимая во внимание колоссальный природный потенциал одной из крупнейших водных артерий Мира – реку Волгу, с участием ведущих научно-исследовательских организаций, в том числе – Российская академия наук, разрабатывает различные технологии и технические средства для эффективного использования в народном хозяйстве сине-зеленых водорослей.

На основании имеющихся в этой области знаний – научных достижений – ООО «ЭКОВОЛГА» исследует и разрабатывает технические средства и технологии как по уничтожению (в возможных пределах – снижению концентрации) [1,2,3], так и по использованию сине-зеленых водорослей, собирая их и перерабатывая в органические удобрения и биотопливо для нужд народного хозяйства [4,5,6,7,8].

Поставленная задача решается предлагаемым способом [7,8] утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих преимущественно природный газ, содержащий следующие этапы: откачку части топочных газов из дымовой трубы энергоустановки, например, ГРЭС, направление указанных газов через распылители, на производство биомассы микроводорослей (сине-зелёных, в том числе хлореллы) в ёмкостях необходимого объёма, в качестве которых могут использоваться фитореакторы, центробежные растительные или шлюзовые ёмкости водоёмов вблизи энергоустановки; прокачку воды с микроводорослями из указанных ёмкостей через фильтр-концентратор с обратным осмосом, где происходит разделение жидкости на чистую воду и концентрат микроводорослей; подачу указанного концентрата в биореактор и дополнительное обогащение концентрата диоксидом углерода из топочных газов, плазменную обработку концентрата водорослей путём использования несгораемых электродов, под повышенным давлением, разделение концентрата водорослей в результате плазменной обработки на со-

ставляющие с выделением биотоплива; подачу обработанного таким образом концентрата водорослей в ректификационную колонну, где выделяется свободный этанол, используемый далее как горючее вещество для двигателей или горелок.

Предлагаемый способ утилизации продуктов сгорания используется следующим образом [8]: для снижения выброса вредных веществ в атмосферу и утилизации продуктов сгорания, прежде всего углекислого газа, производят откачку части топочных газов из дымовой трубы ГРЭС и направляют указанные газы на производство биомассы микроводорослей (сине-зелёных, в том числе хлореллы). Микроводоросли производят с увеличением их концентрации в естественных или искусственных ёмкостях необходимого объёма, в качестве которых могут использоваться, например, фитореакторы, центробежные растильни или шлюзовые ёмкости водоёмов вблизи ГРЭС. Углекислый газ в эти ёмкости подаётся, например, через распылители. Кроме того, углекислый газ имеет высокую температуру, за счёт чего подогревает воду в ёмкости и тем самым создаются благоприятные условия для быстрого размножения микроводорослей. В шлюзовых ёмкостях водоёмов размножение водорослей идёт при естественном освещении, в фитореакторах и в центробежных растильнях – при искусственном освещении. После того, как микроводоросли размножились в необходимом количестве, осуществляют прокачку воды с микроводорослями из указанных ёмкостей через фильтр-концентратор с обратным осмосом, где происходит разделение жидкости на чистую воду и концентрат микроводорослей. Затем подают указанный концентрат в биореактор и дополнительно обогащают концентрат диоксидом углерода из топочных газов. В биореакторе проводят плазменную обработку концентрата водорослей, путём использования несгораемых электродов.

Плазменную обработку проводят под повышенным давлением. Под действием плазмы, происходит разделение концентрата водорослей на составляющие с выделением биотоплива. Из концентрата сине-зелёных водорослей можно выделять этанол, так как его содержание в сине-зелёных водорослях достигает 50% от сухого веса. Разделённый таким образом концентрат подают по трубопроводу в ректификационную колонну, где выделяется свободный этанол, используемый далее, как горючее вещество для двигателей или горелок, и концентрат отходов водорослей после переработки, который может использоваться для приготовления кормов, в фармакологии и косметологии или в качестве органических удобрений.

Данный способ позволяет снизить выброс углекислого газа в атмосферу, уменьшить экологическую нагрузку от ГРЭС на окружающую среду, получить дешёвое биотопливо и биомассу водорослей для дальнейшего использования в кормовых, медицинских, косметических целях или в качестве органических удобрений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Патент на изобретение «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата», RU 2548075, МПК С 02 F 3/00, дата подачи заявки 24.06.2013, дата публикации заявки 27.12.2014 Бюл № 36, опубликовано 10.04.2015г., Бюл. № 10.
2. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2555896 С 02 F 1/00, дата подачи заявки 20.02.2014, опубликовано 10.07.2015 Бюл. №19
3. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н. «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2551172 Е 02 В 15/04 А 01 Д 44/00, дата подачи заявки 28.01.2014, опубликовано 20.05.2015 Бюл. №14.
4. Милюткин В.А., Техническое устройство и технология для биологической, бактериологической борьбы с сине-зелеными водорослями [Текст]/ В.А. Милюткин, С.П.

Симченкова, Г.В. Кнурова, С.А. Толпекин, И.В. Бородулин, З.П. Антонова. // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт – Петербург. – 2014. – с. 83-85.

5. Милюткин В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме [Текст] / В.А. Милюткин, Г.В. Кнурова, С.П. Симченкова, В.Н. Сысоев, И.В. Бородулин, З.П. Антонова// Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт-Петербург. – 2014. – с. 79-82.

6. Milyutkin V., Borodulin J., Antonova Z., Strebkov N., Technical tools for safe environmental protection in reservoirs “Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings”: Papers of the 7th International Scientific Conference ( June 25, 2014). Cibunet Publishing. New York, USA. 2014 P.131-136.

7. Milyutkin V, Borodulin I, Technologies and technical means (at the level of inventions - patents) effective use of blue- green algae (cyanobacteria)// «Технологии и технические средства (на уровне изобретений - патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий)». American Journal of Science and Technologies, “Princeton University Press”, 2015, № 2. (20), (July-December). 595-601 p.

8. Милюткин В.А., Бородулин И.В. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом // Международная научно-практическая конференция Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве - 25-26 ноября 2015г. Ярославль. - 2016.-с. 32-37.

**УДК 504.05**  
**ГРНТИ 87.15**

**ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ  
ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**  
**Газизов Р.Р., студент**

**Научный руководитель – Минигазимов Н.С., д-р. техн.наук, профессор,  
Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются нормативные требования к материалам, используемым для рекультивации полигонов твердых бытовых отходов, описываются их основные функции и защитные свойства.

**Ключевые слова:** полигон; твердые бытовые отходы; рекультивация; восстановление; свалка; загрязнение.

В настоящее время для многих регионов России особую актуальность приобретает проблема необходимости рекультивации старых свалок захоронения твердых бытовых отходов (ТБО). Созданные десятки лет назад, такие объекты не могут соответствовать современным технологическим, экологическим и санитарным требованиям. Тем не менее, очень часто продолжается их эксплуатация, что практически не снижает негативного воздействия на окружающую среду даже с течением времени. Развитие системы обращения с отходами требует рекультивации объектов размещения отходов, прекративших прием или не отвечающих современным экологическим и технологическим требо-

ваниям, и оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Основной экологической и экономической проблемой при рекультивации является дефицит почвогрунтовых ресурсов для создания рекультивационных покрытий, а использование значительных объемов этих ресурсов создает высокую антропогенную нагрузку [1].

На территории Республики Башкортостан расположено около 2500 объектов захоронения ТБО. Общая площадь объектов размещения отходов составляет 1 800 га, объем накопившихся отходов - около 2 млрд тонн. Из всех объектов только 43 объекта оборудовано противифльтрационными экранами, один объект имеет систему сбора биогаза, 4 объекта оборудованы системой сбора и очистки фильтрата, таким образом, только 1,75 % объектов оборудованы техническими системами минимизации негативного воздействия на объекты окружающей среды [7].

Конструкция окончательного покрытия должна обеспечить физический барьер между захораниваемыми отходами и объектами окружающей среды, регулировать эмиссию биогаза из тела полигона, обеспечивать прочное основание для возможного инженерного освоения территории, препятствовать фильтрации атмосферных вод в тело полигона, препятствовать эрозии, в результате которой могут быть обнажены складированные отходы.

В развитых в промышленном отношении странах существуют нормативные требования по обязательному перекрытию рабочего тела полигона после закрытия его для приема ТБО специальными слабофильтрующими материалами, препятствующими проникновению в тело полигона осадков (дождя, снега) сверху и неорганизованному выходу биогаза снизу. Комплексное перекрытие может состоять из 8 различных слоев, каждый из которых выполняют определенные функции [5].

Конструкция и качество окончательного покрытия, наличие системы сбора газа по всей площади объекта, согласно современным представлениям, являются главными факторами, влияющими на процесс эмиссий биогаза в окружающую среду. Полигон ТБО с соответствующей засыпкой и хорошо работающей системой сбора, и контроля газа может иметь средние поверхностные эмиссии метана ниже  $10^{-4}$  мг/(м·сек)<sup>2</sup>. У объектов без такой системы поверхностные эмиссии метана на несколько порядков выше.

Для больших полигонов, имеющих высокий потенциал использования биогаза как источника энергии, целесообразно устройство непроницаемого окончательного покрытия. Пострекультивационный период таких полигонов значительно длиннее. Соответственно затраты на закрытие и рекультивацию такого полигона будут во много раз превышать затраты на тех полигонах, где нет дорогостоящих геомембран и требуется только обслуживание верхнего покрытия и периодический мониторинг [6].

Окончательное покрытие также выполняет функцию регулирования водного баланса полигона ТБО. Исследование влияния окончательного покрытия на водный баланс полигона было проведено на полигоне ТБО г. Уфы. Было рассмотрено два проектных параметра свалки: 1 - исходное состояние свалки после окончания приема отходов (сформированный массив отходов покрыт слоем грунтовой изоляции толщиной 0,2 м); 2 - нормативное состояние рекультивированной свалки (сформированный массив отходов покрыт окончательным покрытием, состоящим из слоя глины 0,5 м и слоя почвенно-растительного грунта 0,3 м). Среднемноголетнее годовое образование фильтрата составило соответственно 242 и 85,3 мм. Проведенный анализ влияния влагоемкости окончательного покрытия на образование фильтрата на полигоне ТБО показал, что при максимально-возможной влагоемкости окончательного покрытия (на уровне 400 мм) образование фильтрата может быть практически предотвращено при расчетном значении коэффициента поверхностного стока 0,22, характерном для данных условий. В целях снижения образования фильтрата до нормативного уровня (15 мм/год) в исследовании предложено использование грунтовых материалов влагоемкостью не менее 300 мм при наличии глубококорневой (не менее 1,5 - 2 м) корневой системы высших растений [3].



На практике в качестве материала изолирующего слоя используется плодородная почва, содержащая глины и суглинки, компост. Так же хорошо зарекомендовала себя смесь обезвоженных илов после биологической очистки сточных вод и компоста, обычно получаемых на полигоне при очистке сточных вод и компостирования ТБО, садовых отходов и т.д. На эту смесь наносится тонкий слой плодородного грунта, затем он разравнивается и уплотняется. Допускается использование в конструкции окончательного покрытия различных материалов: золы и шлаков ТЭЦ, котельных, работающих на угле, торфе, сланцах; компоста; грунта; мелких фракций дробленых строительных отходов и т.д. Обязательным условием является отсутствие токсических материалов, крупных фракций. Обычно изолирующий материал укладывают в два слоя - нижний из нейтральных отходов (золы, шлака, строительных отходов) толщиной не более 50% от общей толщины изолирующего слоя, верхний - из плодородного грунта или смеси грунта с компостом [9].

Правильно подобранная засыпка приводит к образованию метанотрофного слоя почвы, естественного «приспособления» для улавливания свалочных газов, который одновременно выполняет санитарную и газорегуляторную функции. Интенсивность окисления метана в покровных почвах свалок может достигать весьма больших величин – до 45 г/м<sup>2</sup> в сутки.

Учитывая собственный опыт рекультивации полигонов ТБО, связанный с гибелью кустарниковых растений на поверхности рекультивируемых объектов вследствие выделения избыточного тепла и метана из массива отходов, недостаточного увлажнения почвы и влияния прочих факторов, к рекультивационному покрытию следует предъявлять дополнительные к нормативным требования [7].

Анализ формирования антропогенной нагрузки при рекультивации полигонов ТБО показал, что материал для биологической рекультивации должен обладать стимулирующими и защитными свойствами.

Стимулирующим свойством является плодородие – способность удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности. В материале должно быть сбалансированное содержание органоенов (углерод, водород, кислород, азот), макро- и микроэлементов. Кроме того, материал должен обеспечивать высокую всхожесть семян и образование значительного количества зеленой массы (для последующей сидерации) [4].

К защитным свойствам относятся:

1) Влагоемкость (способность поглощать и удерживать влагу) – для равномерного поступления к корням растений в засушливый период;

2) Газоемкость (способность поглощать и окислять метан) – для газоизоляции корней растений от поступающего из тела объекта размещения отходов метана за счет его окисления путем сорбции и биоконверсии;

3) Теплоизоляция (способность снижения негативного влияния на растения избыточного тепла, поступающего из тела объекта размещения отходов);

4) Материал не должен обладать фитотоксичностью;

5) Материал не должен содержать повышенное количество радионуклидов;

6) Содержание химических веществ не должно превышать установленных предельных значений для почвы;

7) Для веществ, не имеющих нормативных значений ПДК в почве (например, нефтепродукты), необходимо установить предельные концентрации, не оказывающие негативного влияния на окружающую среду путем биотоксического воздействия и эмиссий [8].

Несмотря на то, что в настоящее время имеется опыт применения отходов для рекультивации нарушенных земель на урбанизированных территориях, это не всегда приемлемо с экологической и санитарно-эпидемиологической точек зрения. Необходима

разработка методических подходов, регламентирующих получение заменителей почвенных и грунтовых материалов на основе отходов производства и потребления, а также их применение в качестве рекультивационных слоев [2].

Как показывает проведенный анализ, с целью экономии природных ресурсов возможна замена почвы продуктами механо-биологической переработки (МБП) некоторых видов отходов производства и потребления. Продолжительность процесса производства компостов на основе осадков сточных вод в смеси с порообразующими добавками для создания экрана биологической рекультивации свалки составляет 4-5 месяцев.

Она включает в себя следующие основные стадии:

- 1) доставка осадков с территории иловых площадок на территорию площадки компостирования и складирование их на отдельной площадке;
- 2) перенос осадков и порообразующих добавок на отдельную площадку для смешения методом послойной укладки и срезки боковых граней с последующим формированием в компостный штабель;
- 3) процесс биотермической обработки 2-3 месяца;
- 4) естественная аэрация штабелей за счет периодического перемешивания;
- 5) лабораторно-технологический контроль за протеканием процесса биотермической обработки;
- 6) выдержка компоста в штабелях для дозревания и отгрузка готового рекультивационного материала [10].

В результате внедрения данной технологии сокращаются объемы отходов канализационных очистных сооружений, уменьшается воздействие размещаемых отходов на окружающую среду, а также сокращается потребность в почвогрунтах при проведении технического и биологического этапов рекультивационных работ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Армишева Г.Т. Рекуперация ресурсов при захоронении твердых бытовых отходов: дис. ... канд. техн. наук. / Перм. госуд. техн. ун-т: - Пермь: ПГТУ, 2008. С. 106-112.
2. Армишева Г.Т., Вайсман Я.И., Коротаев В.Н. Освоение территорий закрытых свалок ТБО на урбанизированных территориях // Мат-лы III Международного Конгресса по управлению отходами, Москва, 2003. С. 42-47.
3. Букреев Е.М., Корнеев В.Г. Твердые бытовые отходы - вторичные ресурсы для промышленности // Экол. и промышленность России. - 1999.- №5. С. 87-89
4. Вайсман Я.И., Вайсман О.Я., Максимова С.В. Управление метаногенезом на полигонах твердых бытовых отходов: Монография/Перм. гос. техн. ун-т. - Пермь, 2003. С. 174-179.
5. Матиас Шеен. Компостирование биологических отходов - проблемы и поиски решений//Метроном, №2/1993. С. 63-69.
6. Мягков М.И., Алексеев Г.М., Олынанецкий В.А. Твердые бытовые отходы города. - Л: Стройиздат, 1978. С. 21-22.
7. Санитарная охрана территорий и управление отходами производства и потребления [Текст] : учебное пособие / Н. С. Минигазимов, Р. Ф. Мустафин, З. Ф. Акбалина ; Башкирский ГАУ. - Уфа : Башкирский ГАУ, 2015. С. 100-105.
8. Сметанин, В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления: учеб. пособие / В.И. Сметанин.- М.: КолосС, 2003. С. 141-144.
9. Управление отходами. Полигоны захоронения твердых бытовых отходов / Я.И. Вайсман [и др.]. - Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. С. 293-294.
10. Чертез К.Л., Быков Д.Е.. Рекультивация карьеров отходами. Самарский гос.техн.ун-т. 2005, С. 126-130.

УДК 630\*323.9  
ГРНТИ 66.29

## КАНАТНО-РЕЖУЩИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ РЕЗКИ ДРЕВЕСИНЫ

Дмитриев Е.А., магистрант 1-го года обучения

Научный руководитель – Жирнов А.Б., д-р техн.наук, профессор,  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос применения канатно-режущих установок для резки древесины, выявлены основные способы применения и простота конструкции.

**Ключевые слова:** лесное хозяйство, резание древесины, канатно-режущие установки.

Для анализа применения канатно-режущих установок, для резки древесины, поставлены следующие задачи исследования:

Изучить историю создания канатно-режущих пил.

Проанализировать технологию пиления канатно-режущих установок различных материалов.

Изучить рынок имеющихся и применяемых канатно-режущих установок и обосновать их применение для резания древесины.

Канатная установка – оборудование с бесконечным гибким режущим органом в виде стального каната, которым выполняются пропилы (резы) в основном в горных породах.

Изначально канатные установки созданы для резки мрамора, камня и т.п. а потом уже стали более широко применяться.

Канатная пила – древнейшее оборудование распиловки камня; первые примеры его использования относятся к эпохе Древнего Египта. Современные канатные пилы подразделяются на передвижные, используемые в карьерах, для выпиливания монолитов и блоков камня из массива, разрезки монолитов на блоки, и на стационарные, применяемые на заводах или прикарьерных цехах для пассировки блоков, распиловки их на плиты и прочие виды заготовок. Пытались применить данный тип пил, при подземной добыче угля. [3]

Режущие органы современных канатных пил бывают неармированными и армированными. Неармированные – двух- или трёхпрядные канаты двухсторонней свивки (геликоидальные) диаметром 3,5-6 мм, свитые в бесконечную петлю. Работают они со свободным абразивом – кварцевым песком при распиловке горной породы средней твёрдости и порошком карбида кремния при твёрдых горных породах пряди, составляющие канат, в большинстве случаев круглого сечения, иногда профильного (прямоугольного, трапецеидального или треугольного). Профильное сечение прядей обеспечивает увеличение стойкости каната, улучшает транспортировку абразива на забое, а также позволяет распиливать мягкие камни без абразива. Для обеспечения повышенной износостойкости рабочий контур канатных пил делают значительной длины (до 800-1000 м). Скорость резания камня неармированными канатами 7-12 м/с, рабочей подачи 0,05-0,5 м/ч. Длина пропила 2-20 м. Усилие натяжения каната 3-3,5 кН. Армированные органы канатных пил – несущий многопрядный канат с насаженными на него режущими элементами (втулками в основном из алмазов или твёрдых сплавов). Для предотвращения их смещения при распиловке часть элементов (обычно каждый четвёртый или пятый) жёстко фиксируется на канате при помощи штифтов либо обжимных втулок. Соединяют концы армированных канатных пил при помощи винтовой либо обжимной муфты. Длина рабочего

контура наиболее распространённых конструкций алмазных канатных пил 16-60 м, диаметр несущего каната 5-6 мм, наружный диаметр алмазных элементов 9-11 мм, шаг их установки 16-35 мм. Скорость резания армированными (алмазными) канатными пилами 25-30 м/с, рабочей подачи 0,3-2,5 м/ч, длина пропила 2-12 м, усилие натяжения каната 3-3,5 кН. [1]

Передвижные канатные пилы (рис.) работают с линейными (в виде ломаной линии), компактными (в виде полиспада) и петлеобразными (в виде замкнутой петли) рабочими контурами. Канатные пилы первых двух видов используются с неармированными режущими канатами и состоят из системы приводных и направляющих роликов, стоек, приводной и натяжной станции. Установочная мощность таких канатных пил 8-12 кВт, производительность на мраморе 1-1,2 м<sup>2</sup>/ч. Третий вид передвижных канатных пил используется с армированными (алмазными) канатами и состоит из тележки, ведущего шкива с приводом, направляющих роликов и гидравлическим механизмом рабочей подачи; установочная мощность 15-40 кВт, производительность на мраморе 4-12 м<sup>2</sup>/ч. Стационарные канатные пилы, работающие как с армированными, так и неармированными канатами, представляют разновидность камнеобрабатывающих распиловочных станков; состоят из станины (колонн), рабочего стола, шкивов с приводом вращения и механизма рабочей подачи. Могут иметь несколько режущих органов (2-3 и более). Производительность стационарных канатных пил на мраморе с неармированными канатами 0,8-1,2 м<sup>2</sup>/ч, с армированными (алмазными) — 3-4 м<sup>2</sup>/ч.[4]

В последние годы на смену канатно-абразивным пилам все чаще приходят пилы, оснащенные канатом с режущими элементами, на внешней стороне которых закреплены связующим веществом кристаллы алмаза.

Основными узлами канатно-алмазной пилы являются передвижная рама, тележка со смонтированным на ней приводом каната, ведущий шкив и два направляющих шкива, электродвигатель подачи и натяжная станция. Пульт управления может находиться на тележке или быть выносным.

Алмазные режущие элементы, применявшиеся ранее, изготовлялись в виде втулок с однослойным гальваническим покрытием. В настоящее время они заменены более износостойкими элементами, получаемыми методом порошковой металлургии (на металлокерамических связках) с алмазными зёрнами, размещаемыми по всей глубине рабочего слоя. Такие канаты несмотря на снижение производительности до 30 % имеют несомненное преимущество по износостойкости рабочего инструмента, особенно при пилении абразивных материалов. [2]

Применение канатно-режущих установок, для резания древесины в Российской Федерации предложено учеными Красноярского государственного технологического университета. В наших исследованиях будет обосновано применение данных установок для резания древесины в природно-производственных условиях лесозаготовок Амурской области.

Достоинства канатных пил: конструктивная простота, возможность обеспечения пропилов значительной длины. Недостатки: невысокий ресурс инструмента, наличие стрелы прогиба каната, недостаточная жёсткость рабочего контура. Совершенствование конструкций канатных пил осуществляется в направлении повышения износостойкости режущих элементов и надёжности соединения концов каната. [5]

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Космачев, И.Г. Алмазные инструменты в машиностроении\учеб литература\И.Г. Космачева. – Лениздат, 1965.г.
2. Несмелов, А. Ф., Алмазные инструменты в машиностроении\учебная литература / А.Ф Нисмелов., Н.А. Авдоница. -М.: Машгиз, 1959.г.

3. Шлакоблок – публичный сайт\ [электронный ресурс] [www.shlakoblok.com](http://www.shlakoblok.com)
4. Огромная, всемирная энциклопедия – публичный сайт/[электронный ресурс] [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)
5. Энциклопедия технологического оборудования – публичный сайт/[электронный ресурс] [www.ngpedia.ru](http://www.ngpedia.ru)

УДК 630\*23  
ГРНТИ 68.47.15

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ  
СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *PINUS SYLVESTRIS* L. НА ГАРЯХ  
В ГКУ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ «БЛАГОВЕЩЕНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

**Зубков В.А., студент 4 курса**

**Научный руководитель – Тимченко Н.А., канд. биол. наук, доцент  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

**Аннотация.** В статье приводятся данные по естественному возобновлению сосны обыкновенной на землях, пройденных пожарами в ГКУ Амурской области «Благовещенское лесничество» и дается оценка восстановления леса.

**Ключевые слова:** лесовозобновление, горельники, пробная площадь, учетные площадки, сосна обыкновенная.

Актуальность естественного зарастания лесных территорий после пожаров состоит в том, что на горячах, не взирая на негативные факторы огня, восстанавливаются лесные экосистемы, возобновляются древесные породы, имеющие хозяйственно-ценное значение при малых материальных затратах.

Естественное возобновление леса является важнейшим фактором образования нового поколения леса под пологом древостоя, на вырубках, горячах и других площадях, ранее бывших под ним. Возобновление леса может быть естественным, искусственным и комбинированным. Естественное возобновление может происходить как семенным, так и вегетативным путем. Естественное возобновление лесов после пожаров идет очень интенсивно после того как проводят рубку древостоев пораженных пожаром, при рубке оставляют семячки (древостои выжившие после пожара), за счет них и идет естественное возобновление леса (5).

Естественное возобновление леса – это образование нового его поколения естественным путем. Оно рассматривается как один из методов лесовосстановления, поскольку это не стихийный процесс, а направляемое лесоводом явление, форма активного воздействия на природу. (Стихийное лесовозобновление без специальных мер называется зарастанием обезлесенных земель древесными породами.) Активное воздействие обеспечивается плановыми и внеплановыми мерами содействия естественному лесовозобновлению, а также обоснованным выбором параметров элементов проведения главных рубок и рубок ухода в молодняках. Поэтому успешность естественного возобновления зависит от квалификации лесовода не в меньшей степени, чем искусственного, и оно может быть ведущим методом лесовосстановления в том или ином регионе страны.

Искусственное лесовосстановление — это «возобновление леса созданием лесных культур». Однако создаваемые в таежной зоне лесные культуры часто нельзя рассматри-

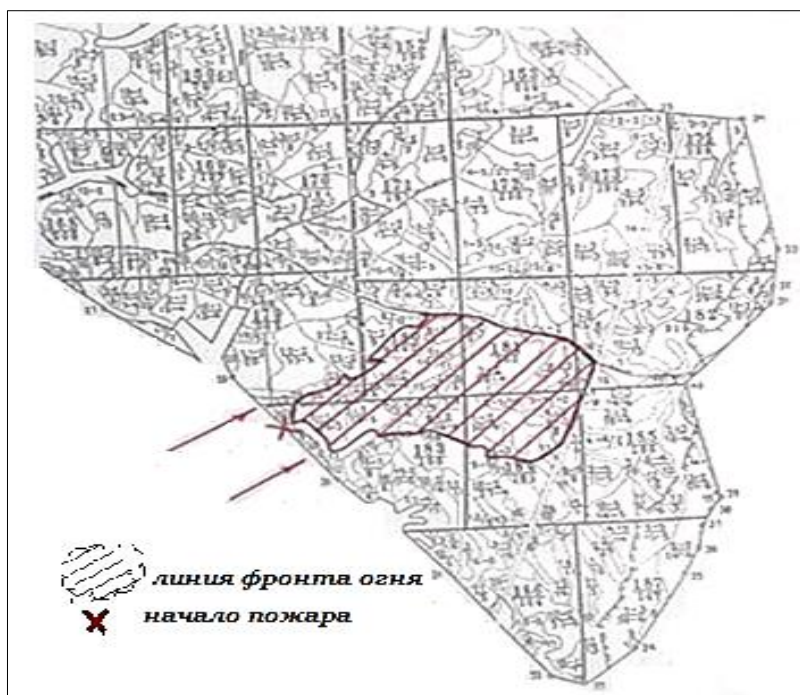
вать как искусственный метод лесовозобновления. Например, на площадях лесных культур ели 1960-1975 гг. в пяти западных областях России средняя встречаемость особей искусственного происхождения составила 35%. (1)

Сочетание мер содействия естественному возобновлению леса (сохранение подроста, оставление внутрилесосечных обсеменителей и др.) с частичными культурами, т.е. комбинированное лесовозобновление, является рациональным и эффективным методом не только в таежной зоне европейской части России.

Процессе возобновления древесных пород проводился по широко известной в лесном хозяйстве методике Сукачева-Зонна 1961 г., согласно которой необходимо заложить пробные площади, а на них – учетные площадки (6).

Выбирается место для закладки пробной площади, размер пробной площади варьируется: в молодняках 0,10-0,20 га; в средневозрастных 0,25-0,50 га; в старых до 1,0 га; форма пробной площади обычно квадрат или несколько вытянутый прямоугольник, но она может быть и многоугольником. Выбранная пробная площадь огораживается от остального леса визирами которые очищаются от подлеска. Деревья на визирах не визируются. На линии визира через 10-15 метров ставятся вешки высотой до уровня глаз. Далее проводят съемку пробы по румбам. При этом отсчет делается с точностью до 15 минут. Длина линий измеряется мерной лентой с точностью до 0,1м с измерением углов наклона при величине их не более 5 градусов. Делается абрис пробы. Производится пересчет деревьев и обмер высот и общее описание пробной площади. По возможности определяется водный режим почвы и грунтовых вод, последовательно характеризуются условия увлажнения, описывается общий и частный рельеф местности и геологические условия, указываются все следы деятельности человека, которые заметны в данном биогеоценозе, указывается дата в момент посещения, записать все то, что говорит о его и будущем, особенно о смене и возобновлении древесных пород в данном лесном биогеоценозе.

Пробные площади (ПП) закладывались на территории ГКУ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ «БЛАГОВЕЩЕНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» в 180 квартале (рис.).



**Рис. Объект исследования**

Пробная площадь 100x100 м выбралась по отчетным данным о пожарах Лесничества за период 2011-2012 гг. Координаты ПП: 50°21'09.3''N; 127°29'55.6'' E.

Исследовался сосновый горельник четырехлетней давности в кв. 180 городского лесничества, район Чигирей. Пожар 19-20 апреля 2011 г. От пожара пострадало 19 га леса, материальный ущерб по данным лесничества 572 244,96 руб.

Для наблюдения за естественным возобновлением выделялись 16 учетных площадок, согласно общей площади, пройденной пожаром (6).

На каждой учетной площадке, размером 5х2 м проводился подсчет самосева и подраста сосны обыкновенной, как хозяйственно-ценной породы. Итоги пересчета заносились в пересчётную ведомость методом конверта (табл. 1), при этом фиксировались высота, возраст, качественные показатели: годовой прирост, цвет, длина и расположение хвои, форма стволика.

Таблица 1

Ведомость учета подраста исследуемой породы

Высота подраста	№ у.п.	Сосна обыкновенная
Мелкий 0,5	1	☒ ::
	2	☒ ☒
	3	☒ ..
	4	! :
	5	☒
	6	! :
Средний 0,51-1,5м	1	☒☒☒☒
	2	☒☒☒
	3	☒☒:.
	4	☒☒☒
	5	☒☒!.
	6	☒:!
Крупный более 1,5м	1	
	2	
	3	

Подраст сосны обыкновенной учитывался по количеству, возрасту и высоте и сопоставлялся с оценочными шкалами В.Г. Нестерова и ДальНИИЛХ (3).

Среднее количество подраста в возрасте 2-3 лет на одной учетной площадке составляет 3-4 шт. В возрасте 5 лет и более среднее количество подраста на учетной площадке – 2-3 шт. Возраст подраста определялся по мутовкам от корневой шейки.

По результатам исследования число подраста сосны возрастом от 2 до 3 лет, составляет 3,5 тыс. шт./га, По данным шкалы оценки возобновления требуется проведение частичных мер содействия возобновлению.

Число подраста 5 лет составляет 2,6 тыс. шт./га., которое характеризуется как удовлетворительное по оценочной шкале В.Г. Нестерова (табл. 2).

Таблица 2

Шкала оценки естественного возобновления леса (по В.Г. Нестерову)

Оценка возобновления	Число жизнеспособного подраста в тыс. шт. на 1 га в возрасте, лет		
	1-5	6-10	11-15
Хорошее	Более 10	Более 5	Более 3
Удовлетворительное	5-10	3-5	1-3
Слабое	3-5	1-3	0,5-1
Плохое	Менее 3	Менее 1	Менее 0,5

По высоте подрост подразделяется на мелкий, средний и крупный (табл. 1), при этом доминирует средний подрост высота которого варьирует от 0,51 м до 1,5 м. Для оценки подрост по высоте используем шкалу ДальНИИЛХ, согласно которой на данной территории не требуется содействия естественному возобновлению сосны обыкновенной, если подрост распределен равномерно.

Нами выявлено, что на исследуемой территории возобновление происходит неравномерно, поэтому *требуется проведение лесокультурных мероприятий* – посадка сеянцев в дно борозды на участках с недостаточным возобновлением или разброс посевного материала, который способен возобновиться после сгоревшей подстилки из-за отсутствия семянников.

В 2012 г. были проведены санитарные рубки и утилизированы древесные остатки, это способствовало возобновлению хвойных пород, особенно там, где было обсеменение от несгоревших деревьев.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Научная библиотека КиберЛенинка [Электронный ресурс] Искусственное восстановление. – Режим доступа <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-estestvennogo-vozobnovleniya-hvoynyh-porod-na-splshnyh-vyrubkah-v-usloviyah-roschinskogo-lesnichestva>

2. Краснятов, В.В. Сравнительная характеристика естественных и искусственных молодняков сосны обыкновенной Амурской области: Повышение продуктивности лесов Дальнего Востока [Текст] / В.В. Краснятов // сб. науч. трудов. – Уссурийск. – 1981. – С. 60-65.

5. Савченкова, В.А. Комплексная оценка лесовозобновления на вырубках и проектирование лесовосстановительных работ [Текст] / В. А. Савченкова. – М.: Академия Естествознания, 2014. – 263 с.

6. Сукачев, В.Н. Методические указания к изучению типов лесов [Текст] / В.Н. Сукачев, С.В. Зонн / под общ. ред. С.В. Зонна. – М.: АН СССР, 1961. – 60 с.

**УДК 630.416.16:630.174.755**

**ГРНТИ 68.47**

### **ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ БЕРЕЗЫ В СОСТАВЕ ДРЕВОСТОЕВ ЕЛЬНИКА ЗЕЛЕНОМОШНОГО НА ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ**

**Иванчина Л.А., аспирант**

**Научный руководитель – Залесов С.В., д-р с.-х. наук, профессор  
Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург**

**Аннотация.** В статье рассматривается влияние доли примеси березы в составе древостоев ельника зеленомошного на их устойчивость. Установлено, что с увеличением доли участия березы в составе древостоев ельника зеленомошного их устойчивость увеличивается.

**Ключевые слова:** Пермский край, ельник зеленомошный, состав древостоя, береза, усыхание.

В последнее время в различных регионах нашей страны резко обострилась проблема усыхания еловых древостоев [1-5]. К сожалению, ученым так и не удалось прийти к единому мнению о причинах этого явления. Большинство авторов полагает [5-10], что



смешанные насаждения характеризуются повышенной, по сравнению с чистыми, устойчивостью против неблагоприятных природных и антропогенных факторов. Однако подобная точка зрения не однозначна. Так, Е.Г. Малахова и А.М. Крылов [11] отмечают, что усыхание еловых древостоев наблюдается преимущественно при доле ели в составе древостоев более 50 %.

Береза является обыкновенной сопутствующей породой в составе древостоев, в которых главной породой является ель. Под пологом еловых древостоев со значительной примесью в составе древостоев березы, за счет ежегодного опада листвы формируются более плодородные почвы, чем в чистых хвойных древостоях [12]. Значительная доля примеси березы свидетельствует о благоприятных почвенных условиях для произрастания ели.

В зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края отмечается ежегодное увеличение очагов усыхания еловых насаждений, что вызывает необходимость установления причин данного явления и поиска путей минимизации наносимого ущерба [13].

Целью исследований являлось установление зависимости между долей участия березы в составе древостоев и площадью усыхания насаждений ельника зеленомошного в условиях зоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края.

Объектом исследований служили еловые насаждения зеленомошного типа леса, произрастающие на территории Очерского лесничества Пермского края.

В процессе исследований выполнено распределение насаждений ельника зеленомошного по участию в составе древостоев березы в целом по лесничеству, а также в очагах усыхания. В ходе работы проанализированы акты лесопатологического обследования за период с 2010 по 2016 гг., зафиксировавшие усыхание еловых насаждений зеленомошного типа леса на площади 1975,4 га с охватом 114 выделов (табл. 1).

Таблица 1

**Насаждения ельника зеленомошного Очерского лесничества  
с наличием очагов усыхания**

Участковое лесничество	Количество и площадь обследованных выделов по годам, шт/га							Итого, шт/га
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Большесосновское	-	-	2 45	9 181	2 24,1	13 242	10 222,3	36 714,4
Оханское	-	3 18,3	4 40,6	14 202,8	25 423,8	15 241,9	15 304,6	76 1232
Очерское	1 11	-	-	-	-	1 18	-	2 29
Итого	1 11	3 18,3	6 85,6	23 383,8	27 447,9	29 501,9	25 526,9	114 1975,4

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что площадь очагов усыхания насаждений ельника зеленомошного ежегодно увеличивается. Так, если в 2010 г. она составляла 11 га, то в 2016 г. – 526,9 га. Таким образом, прослеживается четкая тенденция усыхания еловых насаждений, свидетельствующая о необходимости проведения лесоводственных мероприятий, направленных на минимизацию наносимого ущерба.

Согласно материалам лесоустройства Очерского лесничества, площадь насаждений ельника зеленомошного составляет более 29 тыс. га, из них береза произрастает на площади 22 598,6 га (табл. 2).

Таблица 2

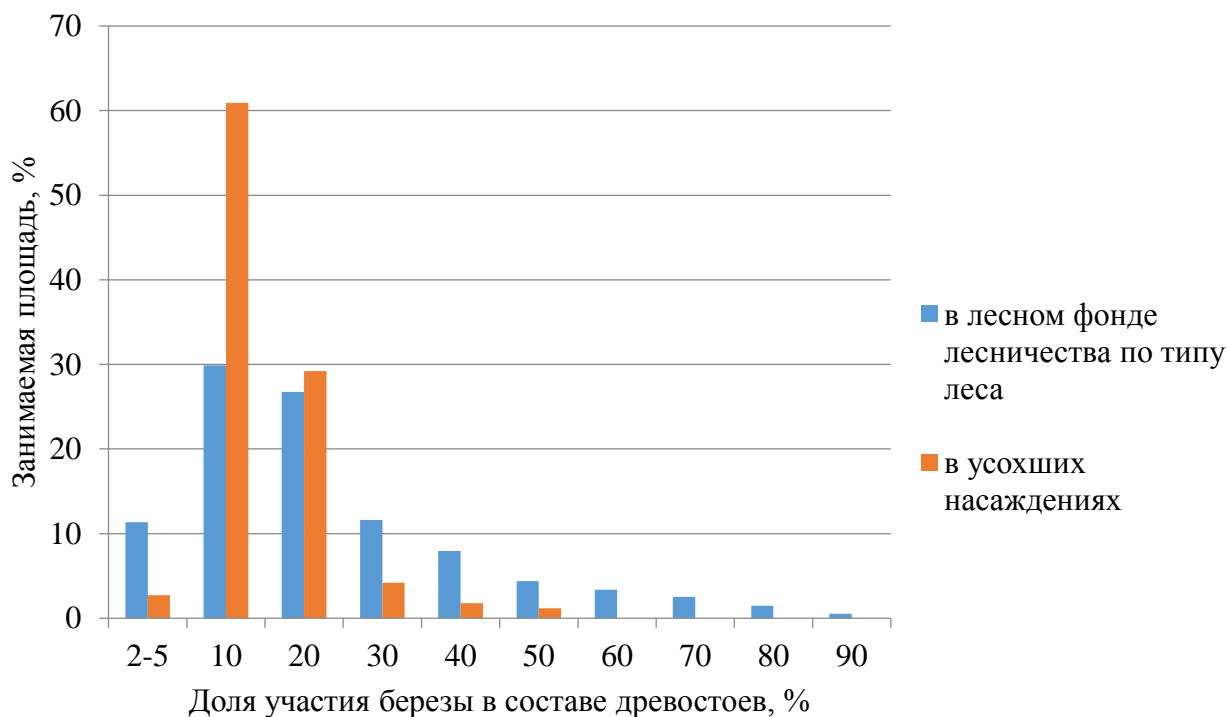
**Площадь насаждений ельника зеленомошного с участием сопутствующих пород  
в составе древостоев в лесном фонде лесничества и в очагах усыхания  
(сравнительная характеристика)**

Сопутствующая порода	Занимаемая площадь по лесничеству		Занимаемая площадь в очагах усыхания	
	га	%	га	%
Сосна	21196,1	72,77	1785,2	90,37
Пихта	17791,0	61,08	1502,4	76,06
Лиственница	117,6	0,40	-	-
Береза	22598,6	77,58	944,4	47,81
Осина	16207,0	55,64	653,5	33,08
Липа	587,5	2,02	-	-
Ива	701,6	2,41	-	-
Ольха	81,4	0,28	-	-
Итого	29129,5	100	1975,4	100

Материалы таблицы 2 свидетельствуют, что если в целом по лесничеству береза присутствует в 77,58 % насаждений ельника зеленомошного, то в зафиксированных очагах усыхания доля насаждений с березой в составе древостоев сокращается до 47,81 %. Таким образом, факт пониженной доли усохших насаждений с березой в составе древостоев установлен.

Последнее вызывает необходимость более детального анализа усыхания еловых насаждений с лиственными породами в составе древостоев.

Приведенные на рисунке 1 данные свидетельствуют, что доля участия березы в ельниках зеленомошного типа леса варьируется от 2-5 до 90 %. Большинство еловых насаждений зеленомошного типа леса имеют примесь березы одну (29,89 %) и две (26,75 %) единицы в формуле состава.



**Рис. Доля участия березы в запасе насаждений ельника зеленомошного  
в лесном фонде лесничества и в очагах усыхания**

Согласно сведениям рисунка 1, усыхание не наблюдается при примеси березы в составе ельника зеленомошного более 50 %. Максимальной долей усыхания характеризуются ельники зеленомошные с примесью березы в составе древостоев 10 %, на которые приходится 60,92 % общей площади очагов усыхания, зафиксированных в ельнике вышеуказанного типа леса. Особо следует отметить, что доля ельников с примесью березы в составе древостоев 10 % в Очерском лесничестве не превышает 29,89 %.

При участии березы в составе древостоев 20 % доля усохших ельников зеленомошного типа леса составляет 29,22 %. При этом доля ельников с примесью березы в составе древостоев 20 % в Очерском лесничестве не превышает 26,75 %.

При примеси березы от 30 % в составе древостоев наблюдается обратная ситуация: доля зафиксированных очагов усыхания не превышает аналогичную долю в целом по лесничеству.

Таким образом, наблюдается следующая закономерность: с увеличением доли участка березы в составе древостоев ельника зеленомошного устойчивость насаждений к усыханию повышается.

По результатам проведенного исследования сделаны следующие выводы:

1. В условиях подзоны хвойно-широколиственных лесов Пермского края за последние 7 лет наблюдается нарастание очагов усыхания в насаждениях ельника зеленомошного.

2. Максимальной устойчивостью к усыханию характеризуются ельники зеленомошного типа леса с примесью березы более 50 %.

3. Значительное усыхание ельников наблюдается в насаждениях с примесью березы 10 и 20 % по запасу.

4. Влияние березы на устойчивость ели к усыханию следует учитывать при проведении рубок ухода и создании лесных культур.

5. Значительные площади усыхания, зафиксированные в подзоне хвойно-широколиственных лесов Пермского края, свидетельствуют о необходимости проведения широкомасштабных комплексных исследований по установлению причин усыхания с выделением необходимого финансирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цветков, В.Ф. Широкомасштабное усыхание коренных ельников в междуречье С. Двины и Пинеги [Текст] / В.Ф. Цветков // Пути рационального воспроизводства, использования и охраны лесных экосистем в зоне хвойно-широколиственных лесов: Сборн. научн. чтений, посвященных 70-летию заслуж. лесоведа Аглиулина Ф.В. в Казани. – Чебоксары, 2006. - С. 516-523.

2. Манько, Ю.И. Динамика усыхания пихтово-еловых лесов в бассейне р. Единка (Приморский край) [Текст] / Ю.И. Манько, Г.А. Гладкова, Г.Н. Бутовец // Лесоведение. - 2009. - № 1. - С. 103-104.

3. Маслов, А.Д. «Короедная» опасность для лесов – следствие природных катаклизмов 2010 г. [Текст] / А.Д. Маслов // Защита лесов юга России от вредных насекомых и болезней: Сборник статей. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2011. - С. 67-69.

4. Ковалевич, А.И. Массовое усыхание ельников в республике Беларусь: состояние, проблемы и пути решения [Текст] / А.И. Ковалевич, В.В. Усеня // Проблемы и перспективы совершенствования лесоводственных мероприятий в защитных лесах: Междунар. науч.-практ. конф. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. - С. 92-96.

5. Negron, J.F. US Forest Service bark beetle research in the western United States: Looking toward the future [Text] / J.F. Negron, B.J. Bentz, C.J. Fettig et al. // Journal of Forestry. - 2008. - Vol.106. - P. 325-331.

6. Залесов, С.В. Ландшафтные рубки в лесопарках [Текст]: монография / С.В. Залесов, А.Ф. Хайретдинов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. - 176 с.

7. Залесов, С.В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала [Текст]: дис. ... д-ра с.-х. наук: Екатеринбург, 2000. 450 с.

8. Хайретдинов, А.Ф. Введение в лесоводство [Текст] / А.Ф. Хайретдинов, С.В. Залесов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. - 202 с.

9. Залесов, С.В. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Повелужья [Текст]: монография / С.В. Залесов, Е.В. Невидомова, А.М. Невидомов, Н.В. Соболев. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. - 204 с.

10. Ставищенко, И.В. Состояние сообществ дереворазрушающих грибов в районе нефтегазодобычи [Текст] / И.В. Ставищенко, С.В. Залесов, Н.А. Луганский, Н.А. Кряжевских, А.Е. Морозов // Экология. - 2002. - № 3. - С. 175-184.

11. Малахова, Е.Г. Усыхание ельников в Клинском лесничестве Московской области [Текст] / Е.Г. Малахова, А.М. Крылов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2012. - Т. 14. № 1-8. - С. 1975-1978.

12. Луганский, Н.А. Лесоведение [Текст]: учебн. пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. - 2010. - 432 с.

13. Иванчина, Л.А. Влияние типа леса на устойчивость еловых древостоев Прикамья [Текст] / Л.А. Иванчина, С.В. Залесов // Пермский аграрный вестник. - 2017. - № 1 (17). - С. 38-43.

**УДК 633.31**

**ГРНТИ 68.35.47**

## **ЛЮЦЕРНА ПЕСТРОГИБРИДНОЙ, ЕЁ КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ В УСЛОВИЯХ ПРИАМУРЬЯ**

**Иваровская Л.А., магистрант**

**Научный руководитель – Беркаль И.В., канд. с.-х. наук., доцент  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

**Аннотация.** По биологической ценности люцерна превосходит все другие бобовые травы. Кроме белка, протеина, безазотистых экстрактивных веществ люцерна содержит много других полезных для животного организма питательных веществ, минеральных солей, аминокислот и витаминов.

**Ключевые слова:** люцерна, кормовая трава, химический состав, аминокислоты, витамины, минералы, белки.

Люцерна (*Medicago L.*) издавна считалась ценной кормовой травой, заслуживающей серьезного внимания, занимающая ведущее место среди многолетних бобовых трав.

Приамурье имеет свои специфические особенности, которые обусловлены целым комплексом природно-климатических условий, оказывающих непосредственное влияние на характер развития и продуктивные возможности местной кормовой базы.

По биологической ценности люцерна превосходит все другие бобовые травы. Она как бобовое растение очень богата белком. В одной кормовой единице содержится в среднем около 170 г переваримого белка. По сбору протеина с единицы площади люцерна в 3,5 раза превосходит сорго и в 6,3 раза пшеницу. Белок хорошо переваривается и интенсивно усваивается животным организмом.

Содержит незаменимые аминокислоты. На 1 кг корма приходится 12 г лизина, 14 г лейцина, 3 г триптофана и 4 г гистидина (рис.1).



Рис. 1. Содержание аминокислот в люцерне

В люцерне достаточно много витаминов. Так, содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в начале отрастания 400-500, в фазе цветения 200-300 мг; тиамин (витамин В1) – 1,2-1,5; каротиноиды 30-35 мг; рибофлавин (витамин В2) – 2,5-3,3 мг; фолиевая кислота – 0,5-0,7; пиродоксин (витамин В6) – 0,8-1,9, никотиновая кислота (витамин РР) – 1,0-2,5, токоферол (витамин Е) – 10-25 мг; филлохимон или антигеморрагический (витамин К) – 15-30 мг/кг; кальциферол или антирахитический – 0,025 мг/ кг (табл. 1).

Таблица 1

**Химический состав люцерны пестрогибридной**

Наименование	Мг/кг
Аскорбиновая кислота (витамин С) в начале отрастания	400 – 500
в фазе цветения	200 – 300
Тиамин (витамин В1)	1,2 – 1,5
Каротиноиды	30 – 35
Рибофлавин (витамин В2)	2,5 – 3,5
Фолиевая кислота	0,5 - ,07
Пиродоксин (витамин В6)	0,8 – 1,9
Никотиновая кислота (витамин РР)	1,0 – 2,5
Токоферол (витамин Е)	10 – 25
Филлохимон или антигеморрагический (витамин К)	15 – 30
Кальциферол или антирахитический	0,025

Содержание моносахаридов составляет 3-5%, сахарозы – 2-5, крахмала – 6-8, гемицеллюлозы, гетеро-полисахаридов – 4-8, клетчатки 21%. Жиров в вегетативных органах люцерны содержится 2-5 % (табл. 2).

Таблица 2

## Химический состав люцерны пестрогибридной углеводы

Наименование	%
Моносахариды	3-5
Сахароза	2-5
Крахмал	6-8
Гемицеллюлозы, гетеро-полисахаридов	4-8
Клетчатка	21
Жиров	2-5

Люцерна богата такими органическими кислотами, как яблочная 2,6-6,3%, лимонная – 0,8-1,3, малоновая – 1,2-2,5, хинная – 0,4-1,2 % (рис. 3)

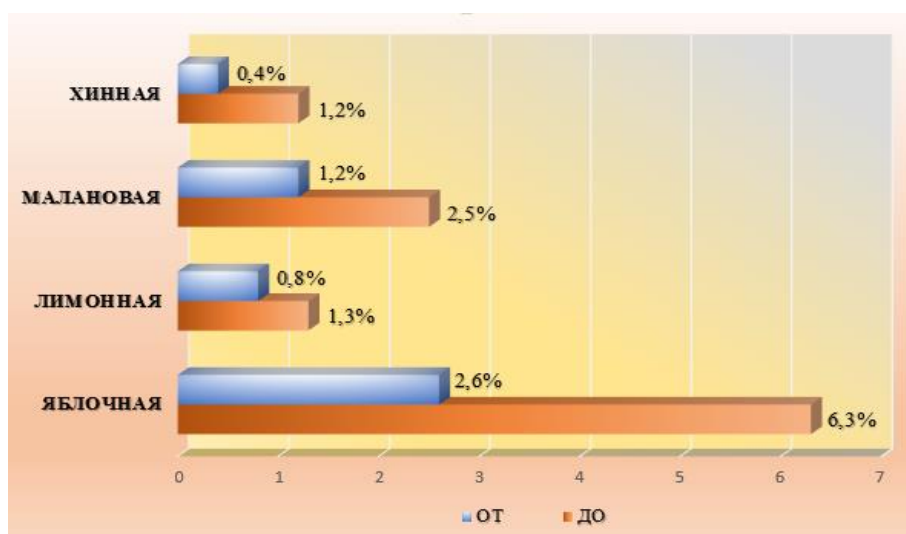


Рис. 2. Органические кислоты

Процентное содержание: калия составляет – 2,6 %, кальция – 2,1, фосфора – 0,4, магний – 0,4, кремний – 0,1, хлор – 0,3. У этой кормовой культуры больше кальция, фосфора и магния, чем в злаковых травах, но значительно меньше кремния (рис. 4) [1].



Рис. 3. Содержание минеральных веществ

Все части растения имеют в своем составе минеральные элементы, среди которых лидируют кальций, железо, фтор, калий (табл.3).

Таблица 3

## Химический состав люцерны пестрогибридной

Показатели	Значение
Сухое вещество, г	830
Сырой протеин, г	111,4
Переваримый протеин (КРС), г	83,55
Лизин, г	6,35
Метионин+цистин, г	3,8
Сырая клетчатка, г	271,1
Крахмал, г	4,02
Сахара, г	44,1
Биологические экстрактивные вещества (БЭВ), г	365,8
Сырой жир, г	19,4
Кальций, г	9,6
Калий, г	17,4
Фосфор, г	2,1
Магний, г	2,1
Натрий, г	2,1
Железо, г	92,9
Медь, мг	6,2
Цинк, мг	15,6
Марганец, мг	19,9
Кобальт, мг	0,06
Йод, мг	0,15
Каротин, мг	18,9
Витамин D (кальциферол), тыс. МЕ	493,4
Витамин E (токоферол), мг	44,4
Витамин B1 (тиамин), мг	1,6
Витамин B2 (рибофлавин), мг	6,9
Витамин B3 (пантотеновая кислота), мг	13,3
Витамин B4 (холин), мг	670,9
Витамин B5 (никотиновая к-та), мг	15,4

Люцерна богата витаминами А, С, Е, D, группы В. В химическом составе растения присутствуют сапонины, пектиновые вещества, полезные жирные кислоты, белки, хлорофилл, алкалоиды, углеводы, растительные стероиды и эфирные масла. Также имеются ферменты и гормоноподобные вещества.

Основная часть органического вещества люцерны находится в форме, легкодоступной для усвоения в пищеварительном канале животных. Вот почему люцерна имеет более высокую переваримость, быстрее проходит через пищеварительный канал, лучше

поедается, а ее переваримые питательные вещества используются лучше, чем питательные вещества злаковых трав.

На химический состав зеленой массы люцерны и состояние питательных веществ зависит изменения морфологических показателей растения - удельной массы листьев, размера, толщины и твердости стеблей. Определенное влияние оказывают экологические и биологические факторы место произрастания, температура, освещенность, обеспеченность элементами питания, длина вегетационного периода, высота и частота скашивания (поедания). Имеют значение вид и сорт (генетические факторы).

С точки зрения кормовой ценности химический состав листьев люцерны намного лучше, чем стеблей. Так, при соотношении лист - стебель 50:50% листья содержат около 70% общего количества белков и 80-85% каротина (Жаринов, Клюй, 1983). Более высокая концентрация питательных веществ наблюдается до цветения, а наибольший урожай вегетативной массы формируется в фазе цветения. [2].

Высокая продуктивность и питательность. Кроме белка, люцерна содержит много других полезных для животного организма питательных веществ, минеральных солей, аминокислот и витаминов. В люцерне содержатся провитамин А (каротин), способствующий правильному обмену веществ в организме животного; витамин В1 предупреждающий заболевания нервной системы полиневритом, и играющий большую роль в регулировании углеводного обмена у животных; витамин В2, способствующий хорошему росту животных; витамин D, необходимый для правильного костеобразования, витамин С – антицинготный, витамин РР, предупреждающий заболевание животных пеллагрой, витамин К, влияющий на свёртываемость крови, и витамин Е, влияющий на воспроизводительную способность животных [3].

Люцерна пестрогибридная – является высокопитательной бобовой культурой. Благодаря высокому содержанию протеина, белка, безазотистых экстрактивных веществ и хорошей переваримостью её по питательной ценности можно поставить на первое место, среди кормовых растений.

Кроме белка, протеина, безазотистых экстрактивных веществ люцерна содержит много других полезных для животного организма питательных веществ, минеральных солей, аминокислот и витаминов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лубенец, П.А. Исследование по многолетним травам. [Текст] /П.А. Лубенец, А.И. Иванов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л.: 1971. Т. 44. Вып.2, – 324с.
2. Металлов, А.В. Эколого-биологические особенности адаптации у сортов люцерны в условиях предбайкалья [Текст] / А.В Металлов // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. - Иркутск, 2009, – 123с.
3. Чапурин, В.Ф. Морозостойкость видов и сортов клевера и люцерны. [Текст] / В.Ф. Чапурин. - ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова:1974. Вып. 3, – 150с.



УДК 631.871  
ГРНТИ 68.33.29

**БИОТРАНСФОРМИРУЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ  
*EISENIA FETIDA* (SAVIGNY, 1826) И ЛИЧИНОК ЖУКА-НОСОРОГА *ORYCTES  
NASICORNIS* (LINNAEUS, 1758) В БИОКОНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНОГО  
ОПАДА СЕЛИТЕБНЫХ ЗОН**

**Игнаткин Д.С., канд. биол. наук;  
Галушко И.С., аспирант**

**Научный руководитель – Романова Е.М., д-р биол. наук, профессор  
Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия  
имени П.А. Столыпина, г. Ульяновск**

**Аннотация.** Проведена оценка деструкции листовного опада сапрофитными личинками жука-носорога *Oryctes nasicornis* и дождевыми червями *Eisenia fetida*. Исследован гранулометрический состав компоста, полученного из листовного опада. Отмечена способность личинок жука-носорога *Oryctes nasicornis* эффективно трансформировать крупные фракции субстрата, не доступные в пищу компостным червям *Eisenia fetida*, гранулообразно структурируя разлагающуюся органику. Компосты, полученные из листовного опада характеризуются высоким содержанием нитратного азота.

**Ключевые слова:** биоконверсия, листовный опад, дождевые черви, *Eisenia fetida*, личинки жука-носорога, *Oryctes nasicornis*, гранулометрический состав.

Для утилизации и переработки органических отходов во всем мире широко используют окультуренные формы дождевых червей *Eisenia fetida* (Savigny, 1826). Органический субстрат вместе с минеральными частицами почвы в процессе пищевой деятельности червей проходят через их кишечник и при участии кишечной микробиоты подвергается деструкции [1,3,8], обогащается гуминовыми кислотами и структурируется [4,9], превращаясь в ценное органическое удобрение.

Наблюдая за составом сапрофитной мезопедофауны, обитающей в естественной среде в скоплениях растительных опада, а также в толще компостных экспериментальных гряд на основе древесного опада селитебных зон и отходов растениеводства нами выявлены активные деструкторы растительной органики - личинки жука-носорога *Oryctes nasicornis* (Linnaeus, 1758). Этот вид мало изучен и ранее в технологиях получения биоорганических удобрений не использовался.

Личинки жука носорога достаточно крупные с виду и наряду с дождевыми червями способны пропускать через свой кишечник в сутки сопоставимые со своей биомассой объемы разлагающейся органики, гранулообразно ее структурируя.

Целью работы явилась оценка качества компостов на основе листовного опада, полученных с использованием вермикультуры *E. fetida* и личинок жука-носорога *O. nasicornis*.

В задачи исследования входило определить гранулометрический состав компостов и основные показатели эффективного плодородия.

Методика. Исходным субстратом являлся листовный опад, собранный в мае 2016 г с территории березовых аллей Ульяновской ГСХА и складированный в бурты. Биоконверсию растительного опада проводили в лаборатории при температуре 22-25°C, влажность субстрата составляла 70-75%, рН – 7,2. Плотность заселения субстрата в варианте опыта с использованием личинок *O. nasicornis* составляла 48,13±0,89 г биомассы (5 особей третьего возраста) на кг субстрата, в варианте опыта с использованием культуры дождевых червей *E. fetida* плотность заселения субстрата составляла 48,61±0,32 г биомассы (160±1 половозрелых особей) на кг субстрата, третий вариант опыта предусматривал использование

личинок *O. nasicornis* совместно с дождевыми червями *E. fetida* с указанной выше плотностью заселения. Биотрансформацию субстрата проводили в трехлитровых контейнерах в пяти повторностях, опыт длился 4 недели. Гранулометрический состав компоста определяли ситовым методом, результаты выражали в процентах по отношению к весу воздушно-сухой пробы компоста [2]. Содержание подвижных форм азота и фосфора в субстратной вытяжке определяли визуально-колориметрическим методом [5-7].

Результаты. Гранулометрический состав компоста является важным показателем в оценке его качества. Наиболее ценной для растений является фракция компоста, содержащая копролиты педобионтов, размерами до 2,5 мм.

Полученные компосты были достаточно трансформированы и различались гранулометрическим составом в зависимости от вида деструкторов (рис.).

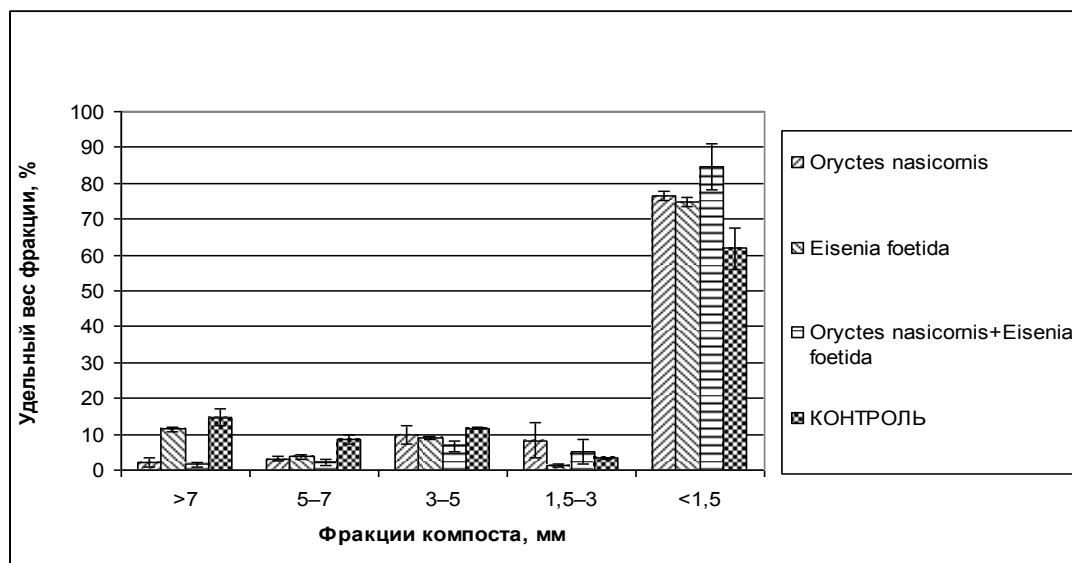


Рис. Гранулометрический состав компостов

Во всех вариантах опыта, в которых использовались личинки жука-носорога, был получен продукт, в котором удельный вес всех фракций достоверно различался с субстратом в контроле ( $P < 0,05$ ). В продукте, полученном с использованием культуры *E. fetida*, удельный вес фракций также достоверно различался с субстратом в контроле за исключением самой крупной фракции (>7 мм).

Продукты, полученные от разных видов деструкторов в монокультуре достоверно, отличались между собой удельным весом фракции >7 мм. При этом объем этой фракции в вариантах опыта где присутствовали личинки жука-носорога значительно был ниже (на  $9,3 \pm 0,3\%$ ) чем в продукте, полученном от червей (Рис.). Данный факт объясняется тем, что личинки жука-носорога имеют приспособленные для поедания крупной пищи челюсти, позволяющие сравнительно быстро механически измельчать крупные фрагменты древесного субстрата, делая его более доступным для микробиоты и удобоваримым для иных групп беспозвоночных, в т.ч. дождевых червей.

Для оценки эффективного плодородия продукта биоконверсии листового субстрата важное значение имеет содержание в нем питательных веществ в доступных для растений формах.

Содержание подвижного азота и фосфора в готовых продуктах из разных вариантов опыта достоверно не различалось.

Определение минерального азота в готовом продукте показало высокую обеспеченность им растений, а фосфатов - низкую. Так, содержание нитратного азота варьировало от 225 до 400 мг/кг, аммонийного азота - от 5 до 10 мг/кг, содержание фосфат-ионов - от 5 до 17,5 мг/кг.

Закключение. Полученные результаты свидетельствуют, что используемые виды деструкторов органики, обладают высокими структурирующими способностями. Личинок *O. nasicornis* можно эффективно использовать в биоконверсии крупноразмерных фракций растительных отходов и остатков. Компост на основе листовного опада можно рекомендовать в качестве органического удобрения, обогащенного доступными формами азота.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всеволодова-Перель Т.С. Дождевые черви фауны России: Кадастр и определитель / Т.С. Всеволодова-Перель. – М.: Наука, 1997. – 102 с.
2. ГОСТ 12536-79. «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава».
3. Игнаткин Д.С. Оценка эффективности использования симбионтных сообществ люмбрицид и ЕМ - культуры для биоконверсии растительного сырья / Д.С. Игнаткин, М.А. Видеркер, Э.Р. Камалетдинова, К.О. Новикова, В.С. Маланина // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Молодежь и наука XXI века». - Ульяновск, 2014. С. 53-59.
4. Мухитова М.Э. Оптимизация состава субстрата для повышения эффективности твердофазной биоконверсии отходов животноводства / М.Э. Мухитова, Д.С. Игнаткин, Т.Г. Баева // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Молодежь и наука XXI века». – Ульяновск, 2014. С. 83-89.
5. ПНД Ф 14.1:2.3-95 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в природных и сточных водах»
6. ПНД Ф. 14.1:2.4.262-2010 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в питьевых, поверхностных (в том числе морских) и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера»
7. ПНД Ф. 14.1:2.112-97 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации фосфат-ионов»
8. Романова Е.М. Повышение эффективности вермикультуры *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) в условиях симбионтного сообщества / Е.М. Романова, Д.С. Игнаткин, М.Э. Мухитова, К.О. Новикова, В.С. Маланина // Материалы III Международной научной Интернет-конференции «Биотехнология. Взгляд в будущее»: в 2 томах. – Казань, 2014. С. 83-87.
9. Романова, Е.М. Оценка структурирующих способностей люмбрицид Средневожского региона / Е. М. Романова, М. Э. Мухитова, Д. С. Игнаткин // Материалы Международной научно-практической конференции «Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения», Том 1. – Ульяновск, 2011. – С. 229-232.

УДК 633.11:631.52

ГРНТИ 68.35.29

### ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕЛЯХ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Камисарова М.В., Шульгина М.А., студенты  
Захарова Н.Н., канд.с.-х.наук, доцент

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени  
П.А. Столыпина, колледж агротехнологий и бизнеса, г. Ульяновск

**Аннотация.** Возделывание устойчивых к вредным организмам сортов растений устраняет необходимость использования пестицидов. Работа посвящена изучению набора сортов озимой мягкой пшеницы по урожайности и устойчивости к шведской

мухе. Выявлена сортовая специфика устойчивости озимой мягкой пшеницы к данному вредителю.

**Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, шведская муха, вредоносность, урожайность, погодные условия, распространение вредителя

Применение химических средств защиты растений, которые предусматриваются в современных технологиях сельскохозяйственных культур, связано не только с огромными затратами средств на их приобретение, но и, самое главное, с отрицательным воздействием на окружающую среду, нарушением экологического равновесия в агроэкосистемах и агроландшафтах. Наряду с вредными насекомыми, от пестицидов зачастую погибают и полезные существа, рвутся ценотические связи. Помимо этого, химический метод защиты растений не всегда гарантирует ожидаемый результат.

Данная проблема может быть решена выведением или подбором устойчивых к вредным организмам сортов. Государственной комиссией по испытанию и охране селекционных достижений для разных регионов России предлагается для использования в производстве по большинству сельскохозяйственных культур широкий набор сортов [1].

В качестве объектов для исследований выступили 16 сортов озимой мягкой пшеницы и 23 сорта яровой мягкой пшеницы, включенные в Государственный реестр селекционных достижений по Средневолжскому региону, выведенные в различных научных учреждениях России и Украины. Сорты изучались на делянках 4,5 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности по предшественникам озимая пшеница у яровой пшеницы и чистый пар у озимой пшеницы.

Наибольшее распространение из вредителей зерновых культур в Поволжье имеет шведская муха, оказывающая ежегодно вредоносность различной степени. Те сорта, которые обладают большей энергией кущения и более быстрого развития на начальных этапах онтогенеза, являются более устойчивыми.

Лет мух весеннего поколения в Ульяновской области по данным филиала ФГБУ «Россельхозцентр» отмечается с середины мая, а в конце мая обычно отрождаются личинки, которые и представляют основную опасность для растений злаковых культур. Одно поколение мух (летнее) развивается на сорной растительности. Лет мух осеннего поколения в среднем начинается в третьей декаде августа. Из-за отсутствия всходов озимых культур, в этот период вредитель концентрируется на падалице зерновых культур, а также на диких злаках, где и откладывает обычно определенная часть яиц. Заселение посевов озимых культур в осенний период происходит в первой декаде сентября, личинки отмечаются в конце второй декады сентября [2].

Массовое распространение различных вредителей, в том числе и шведской мухой, отмечалось в сортоиспытаниях озимой и яровой пшеницы на опытном поле Ульяновской ГСХА в 2012 г. [3,4]. Среди 23 сортов яровой мягкой пшеницы не наблюдалась четкой дифференциации по устойчивости к данному вредителю, хотя повреждение шведской мухой служило основной причиной низкой урожайности культуры в опыте – 0,98 т/га, а устойчивость оценивалась на уровне 1-4 баллов (по 9-и бальной шкале).

Сильное повреждение посевов озимой мягкой пшеницы шведской мухой также явилось основной причиной ее низкой урожайности в 2012 г. – среднее значение в опыте 1,81 т/га. Проведенный корреляционный анализ показал отрицательную зависимость урожайности озимой пшеницы от повреждения шведской мухой средней силы ( $r = -0,50$ ). Среди сортимента озимых пшениц в 2012 г. имелась дифференциация по устойчивости к шведской мухе. Повышенной и высокой устойчивостью к шведской мухе характеризовались скороспелые Марафон и Ресурс (повреждение 1-3 балла), которые быстро «ушли» из уязвимых фаз – кущения и выхода в трубку (табл.).

Повреждение шведской мухой и урожайность сортов озимой мягкой пшеницы, 2012 г.

Сорт	Повреждение шведской мухой, балл (1-9)	Урожайность, т/га	Сорт	Повреждение шведской мухой, балл (1-9)	Урожайность, т/га
Волжская К	7	2,12	Ресурс	2-3	1,55
Волжская 16	7	1,31	Бирюза	5	1,74
Волжская 100	7	1,71	Казанская 285	7	1,96
Волжская С <sub>3</sub>	7	1,75	Московская 39	7	2,02
Безенчукская 380	7	2,17	Базальт	5	1,39
Санта	7	2,45	Марафон	1	1,50
Светоч	5	2,07	Мироновская 808	6	1,91
среднее в опыте	5,5	1,81	Харьковская 92	2-3	1,49
НСР <sub>05</sub>	0,9	0,26			

Устойчивость сорта к стрессовому фактору может обеспечиваться через механизмы «избежания» и «выносливости» [5].

Сорт пшеницы Ресурс впоследствии в фазу колошения сильно повредился пшеничным трипсом, что явилось основной причиной его низкой урожайности в опыте – 1,55 т/га. В сложившихся засушливых условиях сорт Марафон также не смог реализовать свои производственные возможности – его урожайность составила всего 1,50 т/га, что ниже среднего значения в опыте (1,81 т/га).

Высокая степень повреждения шведской мухой сортов Волжская К, Санта, Безенчукская 380 (7 баллов) в наименьшей мере сказалась на их урожайности (2,12 - 2,45 т/га). Это позволяет считать данные сорта озимой мягкой пшеницы толерантными к вредителю.

Агропромышленное производство должно быть экологически целесообразным и безопасным. Правильно подобранный сорт растений сельскохозяйственной культуры – мощный фактор и элемент в системе экологического земледелия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный реестр селекционных достижений [электронный ресурс].- Режим доступа: <http://gossort.com>
2. Лашенков, А.Н. Прогноз развития и распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Ульяновской области и меры борьбы с ними на 2016 г./ А.Н. Лашенков, О.Б. Балыкина, М.М. Хайруллин.- Ульяновск, 2016. - 52 с.
3. Захарова, Н.Н. Оценка экологической адаптивности сортов яровой мягкой пшеницы / Н.Н. Захарова, П.В. Сергеев, Д.А. Турхан // Актуальные вопросы агрономии, агрохимии и агроэкологии. Материалы Межд. научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора с/х. наук А.Х. Куликовой.- Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2012.- С. 42-46.
4. Захарова, Н.Н. Экологическая адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы / Н.Н. Захарова, Н.Г. Захаров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. -2015.-.№1(29). - С. 15-21.
5. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика)/А.А. Жученко.– М.:ООО «Издательство Агрорус»,2004. -1109 с.

УДК 630\*1  
ГРНТИ 68.47

**ОЦЕНКА ВИДОВОЙ ПРЕДСТАВЛЕННОСТИ ДОМИНИРУЮЩЕГО ТИПА  
ЛЕСА В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА СИБИРСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО АЭРОКОСМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Кокорина Е.Г., магистрант**

**Научный руководитель – Вайс А.А., д-р. с.-х. наук, профессор  
Сибирский государственный аэрокосмический университет  
им. академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск**

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований видовой представленности напочвенного покрова учебно-опытного лесничества СибГАУ методом пробных площадок. Установлено, что доминирующим типом леса на исходной территории является сосняк осочково-разнотравный.

**Ключевые слова:** тип леса, площадка, обилие, вид, напочвенный покров

**Введение.** Лесная типология - наука о типах леса и типах лесорастительных условий, изучающая их характер и специфические особенности, закономерности пространственного распределения и изменчивости, временной динамики и т.д. [1].

В. Н. Сукачев понимал тип леса как тип лесных биогеоценозов. Близкие типы леса он объединил в группы. В действующем ОСТе 58-108-98 [2] под группой типов леса понимается совокупность типов леса, близких по лесорастительным условиям, производительности, составу сопутствующих пород, подлеску, живому напочвенному покрову и тенденциям лесообразовательных процессов. Название типа леса дается по древостою и главным образом по преобладающему живому напочвенному покрову, а также подлеску: например, сосняк-брусничник, сосняк-черничник, сосняк-кисличник, сосняк сфагновый, сосняк лещиновый и т.д. [3].

Большое значение имеет видовая представленность территории при оценке биоразнообразия [4,5,6,7,8,9].

**Объектом исследований** являлись модальные древостои сосны обыкновенной в Караульно-участковом лесничестве. На территории лесничества преобладают спелые и перестойные насаждения, в том числе по хвойному – 60,6 %, по мягколиственному хвойному – 68,6 %.

Средний запас на 1 га покрытых лесной растительностью земель по хвойным породам составляет 236 м<sup>3</sup>. В сосновых насаждениях преобладают спелые и перестойные насаждения 69,3 %, молодняки занимают 7,5 %, средневозрастные 12,6 %, приспевающие 10,6 %. Площадь спелых и перестойных сосновых насаждений составила 4250 га или 69,3 % от общей площади сосновых насаждений.

Поскольку сосна обыкновенная является преобладающей породой, для исследований берем именно её.

На территории Караульно-участкового лесничества сосновые насаждения представлены следующими типами леса:

- сосняк осочково-разнотравный;
- сосняк спирейно-осочковый;
- сосняк черничный;
- сосняк брусничный;
- сосняк зеленомошный;
- сосняк крупнотравно-папоротниковый;

- сосняк зеленомошно-кисличный;
- сосняк прострелово-осочковый;
- сосняк крупнотравный;
- сосняк кустарниково-разнотравный.

**Результаты и их обсуждение.** Для получения наиболее полного представления о флоре живого напочвенного покрова (ЖНП) на территории лесничества было заложено 15 площадок. Площадки размером 1x1 м. Для оценки обилия использовалась шкала Друде. Площадки были заложены в насаждениях с преобладанием сосны. Все собранные данные представлены в таблице.

Таблица

Пробная площадка, для изучения обилия живого напочвенного покрова

Площадка №1	
Вид растения	%
Осока <i>Cárex</i>	Soc (90<)
Горошек однопарный <i>Vicia Unijuga</i>	Sp(10-20)
Папоротник <i>Pterídium aquilínium</i>	Cop 1(30-40)
Костяника <i>Rúbus saxátilis</i>	Cop 1(30-40)
Борщевик сибирский <i>Heracléum sibíricum</i>	Sol(3-5)
Земляника <i>Fragária véscá</i>	Sp(10-20)
Брусника <i>Vaccínium vítis-idaéa</i>	Sp(10-20)
Степень задернения - сильная	
Сеянцев не обнаружено	

Анализируя данные площадок, можно отметить следующие особенности по встречаемости растений и их обильности, например: осока (*Cárex*) - на 8 площадках из 15 по обилию осока занимает 90%, на 1 площадке 50-70%, на двух площадках по 40-50%, на двух по 10-20% и на оставшихся двух площадках - 3-5%, средний процент обильности по всем площадкам составляет 60-70%; горошек однопарный (*Vicia Unijuga*) - данный вид встречается на 8 из 15 площадок, из которых на четырех площадках имеет обилие по 30-40 %, на двух площадках - 10-20%, на одной 3-5% и на одной площадке произрастает единично, средний процент по площадкам составил 15-25%; орляк обыкновенный (*Pterídium aquilínium*) - обнаружен на 10 из 15 площадок, из которых на трех площадках имеет обильность 70-90%, по одной площадке - 50-60% и 30-40%, на двух площадках от 10 до 20% и на трех площадках встречается единично; кровохлебка лекарственная (*Sanguisórba officínális*) - произрастала на трех площадках, её обильность варьирует от трех до сорока процентов, среднее значение равно 20-25%; борщевик сибирский (*Heracléum sibíricum*) - встречается на 3 из 15 площадок, обильность меняется от 3 до 20%; земляника лесная (*Fragária véscá*) - обнаружена на 12 площадках, средняя обильность равна 12-15%; брусника (*Vaccínium vítis-idaéa*) - произрастала на трёх площадках, имеет среднюю обильность равную 25-30%; костяника каменистая (*Rúbus saxátilis*) - встречается на 11 площадках, средняя обильность равна 30-40%; вороний глаз (*Páris quadrifólia*) - обнаружен на 2-х площадках, средняя обильность - 2-4%; хвощ лесной (*Equisétum sylváticum*) - встречается на 2 площадках, средняя обильность равна 3-5%; медуница волосистая (*Pulmonaria mollis*) - произрастала на 6 площадках, средняя обильность - 10-15%; горошек мышиный (*Vicia crácca*) - выявлен на 6 площадках, средняя обильность равно 3-8%; полынь обыкновенная (*Artemisia vulgáris*) - обнаружен на одной площадке, встречаемость единичная, мох (*Bryophyta*) - произрастал на трех площадках, средняя обильность равно 70-80%; грушанка круглолистная (*Pýrola rotundifólia*) - встречается на одной площадке с обильностью 10-20%; донник желтый (*Melilótus officínális*) – обнаружен на одной площадке, обильностью менее 1%; чистотел большой (*Chelidónium*

*május*) - выявлен на одной площадке с обильностью 30-40% и колокольчик крапиволистный (*Campánula trachelium*) - встречается на одной площадке с обильностью 10-20%.

Так как осока присутствует на всех площадках можно констатировать, что на территории лесничества преобладает сосняк осочково-разнотравного типа леса мезаморфной группы насаждений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обыдёнников, В.И. Лесоводство: учебное пособие / В.И. Обыдёнников, В.Д. Ломов. - М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2011. - 282 с.
2. ОСТ 56-108-98. Лесоводство. Термины и определения. - Утв. 22.01.98 - М.: ВНИИЦлесресурс. - 1999. - 56 с.
3. Набатов, Н.М. Лесоводство: учебное пособие / Н.М. Набатов. - 2-е изд., испр. и дополн. М.: МГУЛ. - 2002. - 192 с.
4. Уиттекер, Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. - М.: Прогресс, 1980. - 328 с.
5. Вайс, А.А. Оценка биоразнообразия лесных участков пригородной зеленой зоны г. Красноярска / А.А. Вайс // Вестник КрасГАУ. - 2012. - № 5. - с. 216-221.
6. Вайс, А.А. Биограмма – естественная структурная единица организации древостоя / А.А. Вайс // Вестник СибГТУ. - Красноярск: СибГТУ. - 2002. - № 1. - с. 31-35.
7. Сулытсон, С.М. Организация мониторинга на сертифицированных лесных территориях / С.М. Сулытсон, А.А. Вайс // Вестник КрасГАУ. - 2014. - № 2. - с. 113-118.
8. Вайс, А.А. Научные основы оценки горизонтальной структуры древостоев для повышения их устойчивости и продуктивности: дис...доктора с-х наук: 06.03.02 / А.А. Вайс. - Красноярск. - СибГТУ. - 2014. - 420 с.
9. Вайс, А.А. Горизонтальная структура нормальных сосновых насаждений левобережной и правобережной пригородной зоны г. Красноярска / А.А. Вайс // Хвойные бореальной зоны. - 2006. - Т. XXIII. - №3. - с. 64-68.

**УДК 630\*231**

**ГРНТИ 68.47.29**

### ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛИСТВЕННОЙ В ТАЁЖНОЙ ЗОНЕ НА ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

**Корельская М.А., канд. техн. наук;**

**Амосова И.Б., канд. с.-х. наук, доцент**

**Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,  
г. Архангельск**

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности естественного и искусственного лесовосстановления лиственницы в таёжной зоне на Европейской территории России, проводится оценка применимости обоих способов лесовосстановления на основе анализа сильных и слабых сторон каждого из способов.

**Ключевые слова:** лиственница, искусственное лесовосстановление, содействие естественному лесовосстановлению, таёжная зона

Лиственничные леса имеют важное природоохранное значение, являясь основой для формирования высокопродуктивных пожароустойчивых насаждений, выполняющих климаторегулирующие, водоохраные, почвозащитные функции и являются биотопом для целого ряда видов флоры и фауны. Вместе с тем лиственничные леса имеют важное



хозяйственное значение, что доказывает нанесенный им значительный ущерб в XVII-XIX вв. в период активного развития кораблестроения и возросшей потребности в древесине этой породы на экспорт, когда огромные массивы насаждений с участием лиственницы истреблялись интенсивными бессистемными рубками. В результате антропогенного воздействия, чистые лиственничники уже к середине XX века фактически исчезли в таёжной зоне Европейской части России, а численность лиственницы на оставшихся, не задетых деятельностью человека, участках продолжает стремительно сокращаться [1, 2]. В настоящее время темп сокращения её площадей оценивается в 1% в год [2-4]. Кроме того, сложившаяся ситуация усугубляется плохим естественным возобновлением лиственницы, поэтому без применения надлежащих мер, лиственничные насаждения в Европейской России в скором времени могут оказаться под угрозой полного исчезновения.

С целью сохранения и восстановления лесов с участием лиственницы, арендаторами лесных участков, на которых имеются насаждения данного типа, могут применяться два основных способа лесовосстановления: естественное и искусственное, при этом выбор способа остаётся за арендатором. В России приоритет отдаётся, как правило, применению естественного лесовосстановления (80%) и только 20% - искусственного, в то время как в Скандинавских странах складывается обратная ситуация и эти показатели меняются местами [5-8].

*Целью данной работы* является оценка возможностей применения естественного и искусственного лесовосстановления в таёжной зоне на основе анализа сильных и слабых сторон каждого из методов.

На сегодняшний день наиболее распространёнными мерами содействия естественному возобновлению, применяемыми в лесничествах, являются мероприятия по сохранению подроста и молодняка, оставление обсеменителей, и лишь при необходимости – минерализация поверхности почвы [9, 10]. Данные меры являются наименее затратными для лесопользователей, а потому чаще используются. Минерализация почвы проводится только на площадях, имеющих в непосредственной близости источники семян лиственницы (примыкающие лесные насаждения, отдельные семенные деревья или их группы, куртины, полосы). При этом наилучшие результаты от минерализации достигаются в годы удовлетворительного и обильного урожая семян. Оптимальным временем для проведения минерализации поверхности почвы является период до начала опадения семян. Слабоположительная динамика естественного возобновления лиственницы при минерализации отмечается и в шведских исследованиях [7].

Учет эффективности всех мер содействия естественному лесовосстановлению согласно действующим правилам лесовосстановления проводится через два года после проведения работ [11].

Естественное семенное лесовозобновление лиственницы сопряжено с рядом положительных и отрицательных моментов, которые определяют применимость данного способа лесовосстановления в конкретных условиях. В результате проанализированных научных источников можно выделить следующие преимущества естественного возобновления:

- семенные поколения деревьев имеют повышенную устойчивость к неблагоприятным факторам среды (насекомым, болезням, ветру, снегу и т.п.) и образуют более перспективные в генетическом отношении популяции в результате естественного отбора;
- обеспечивается полное восстановление всех полезных функций лесов;
- формируются сложные насаждения, близкие к исходным, в том числе в кустарничковом ярусе;
- не требуется больших финансовых и трудовых затрат, а также широкого применения сложных машин и механизмов [8, 12-14].

Кроме того в пользу применения естественного лесовозобновления, особенно на сухих почвах в низкобонитетных насаждениях можно отнести дефицит качественного посадочного материала [5].

Среди недостатков естественного возобновления можно выделить:

- возможную смену лиственницы на лиственные породы, поэтому в молодняках требуются частые рубки, направленные на формирование и поддержание состава древостоя;
- новые поколения леса появляются периодически в связи с неравномерностью урожаев семян, ранневесенними и позднелетними заморозками и другими причинами.

Искусственное возобновление лиственницы применяется в тех случаях, когда потенциал естественного возобновления крайне низкий, а экологические последствия хозяйственной деятельности оказывают значительное негативное влияние на местопроизрастания лиственницы. Искусственное лесовосстановление имеет как очевидные преимущества, так и существенные недостатки, снижающие лесоводственную эффективность данного способа лесовосстановления. К основным положительным моментам искусственного лесовозобновления лиственницы можно отнести:

- изначальную возможность равномерного размещения деревьев по площади;
- создание лучших лесорастительных условий в посевных и посадочных местах за счёт различных вариантов обработки почвы и применения других агротехнических мероприятий с целью обеспечения более быстрого роста деревьев на первых этапах жизни культур;
- отсутствие конкуренции со стороны других деревьев до смыкания крон в наземной части [8, 12-14].

Среди недостатков искусственного лесовосстановления можно выделить:

- сложность и дороговизну работ по созданию культур;
- гибель части созданных лесных культур (в среднем по стране по всем древесным породам погибает порядка 30-50% лесных культур);
- формирующиеся древостои не проходят стадию естественного отбора в молодом возрасте, тем самым прерывая эволюционный процесс;
- слабая адаптация создаваемых культур к неблагоприятным экологическим условиям, пониженная устойчивость к вредителям, например, майскому хрущу.

Таким образом, искусственное лесовосстановление лиственницы требует значительных материальных и трудовых затрат на выращивание и посадку культур, так в среднем затраты ООО «Сорвижи-лес» по созданию лесных культур путём посадки семян ручным способом в южно-таёжном районе Европейской части России на различных типах почв в 2013 году составили порядка 11 500 руб./га [15].

К 2017 году затраты на создание лесных культур (подготовка почвы и посадка) с учётом стоимости покупного посадочного материала увеличились до 24 235 руб./га. При этом затраты будущих периодов, связанные с уходами (окашивание, уборка нежелательной растительности и др.) учитываются отдельно.

При этом искусственное лесовосстановление не всегда оправдывая себя, поскольку до половины созданных лесных культур погибают из-за слабой адаптации их к неблагоприятным условиям среды, в то время как при естественном лесовозобновлении за счёт проведения мероприятий по сохранению подроста и оставлению обсеменителей на вырубках данных негативных последствий удастся избежать, так, например, имеются сведения о том, что малорослый и сильно угнетённый подрост при зимних лесозаготовках может успешно сохраняться в количестве 84% [8], поэтому в производственной практике арендаторы лесных участков, как правило, готовы применять только меры содействия естественному возобновлению.

Следует оговориться, что несмотря на постоянно сокращающиеся площади лиственничников на Европейском Севере, необходимость восстановления лиственничных насаждений практически не подкреплена нормативной базой. Так, при заготовке древесины является обязательным требованием только сохранение жизнеспособного подроста и молодняка лиственницы в соответствующих природно-климатических условиях [11], а необходимость сохранения более возрастных насаждений на уровне субъектов Европейского Севера России отмечена только в Архангельской и Кировской областях, где рекомендации по сохранению лиственничников путём содействия естественному возобновлению прописаны в лесохозяйственных регламентах по каждому лесничеству. Например, в Архангельском лесничестве Архангельской области необходимо выделение насаждений с наличием в составе древостоя лиственницы Сукачёва с трёх единиц и более; в Сорвижском лесничестве Кировской области требуется сохранять разновозрастные деревья (единичные или группы) лиственницы как редкой для данной местности породы [16]. В нормативных документах других регионов этой же части страны уникальность и необходимость сохранения лиственничных насаждений, представляющих собой редкие экосистемы, находящихся на границе своего естественного ареала, не отмечается [17-20].

Из выше изложенного следует, что для предотвращения дальнейшего сокращения лесов с участием лиственницы в древостое и/или подросте, применимость мер содействия естественному возобновлению должна быть обоснована, а их эффективность – доказана в каждом конкретном случае.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кашин, В.И. Лиственничные леса Европейского Севера России/ В.И. Кашин, А.С. Козобродов. – Архангельск: Изд-во Архангельск. филиала Рус. геогр. об-ва РАН, 1994. – 222 с.
2. Торхов, С.В. Лиственница в лесах Архангельской области: состояние, динамика, использование/ С.В. Торхов, Д.В. Трубин// Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство: материалы регионального рабочего совещания РИО АГТУ. Архангельск. – 2002. – С. 5-21.
3. Дылис, Н.В. Лиственница. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 96 с.
4. Рысин, Л.П. Лиственничные леса России. – М.: КМК, 2010. – 343 с.
5. Лейнонен Т. Лесовосстановление на Северо-Западе России и сравнение с Финляндией: комментарии финских специалистов/ Т. Лейнонен, М. Туртиайен, А. Сиеккинен. – Йоэнсуу.: НИИ леса Финляндии, 2009. – 40 с.
6. Lukkarinen, A.J. 2013. Growth rhythm, height growth and survival of Russian larch (*Larix Mill.*) provenances in greenhouse and field conditions in Finland. *Dissertationes Forestales* 160. – 43 p.
7. L. Karlman. Genetic variation in frost tolerance, juvenile growth and timber production in Russian larch (*Larix Mill.*) – Implications for use in Sweden. – Umea.: Swedish University of Agricultural Sciences, 2010. – 91 p.
8. Мелехов, И.С. Лесоводство. – М.: Агропромиздат, 1989. – 302 с.
9. Беляева, Н.В. Меры содействия естественному возобновлению – история, современность и перспективы// Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург. – 2012. - №7-1(7). – С. 74-77.
10. Беляева, Н.В. Влияние мер содействия естественному лесовозобновлению на появление подроста хвойных пород после сплошных рубок в разных типах леса/ Н.В. Беляева, Е.С. Горбачева// Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск. – 2011. - №28. – С.8-15.
11. Приказ МПР России от 16.07.2007 № 183 «Об утверждении Правил лесовосстановления» (Зарегистрирован в Минюсте России 20.08.2007 № 10020).

12. Луганский, Н.А. Лесоведение: учебн. пособие/ Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский.: Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2010. – 432 с.
13. Мелехов, И.С. Лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 408 с.
14. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство. –М.- Л.: Гослесбумиздат, 1955. –599 с.
15. Изменения в проект освоения лесов на лесном участке Сорвижского лесничества, Кировской области, переданного в аренду для использования в целях заготовки древесины ООО «Сорвижи-лес» по договору аренды от 15 декабря 2009 г. № 29-13. – Слободской: ООО «Лесной проект», 2013. – 127 с.
16. Лесохозяйственный регламент Сорвижского лесничества Кировской области на 2009 – 2018 гг. Утв. постановлением Правительства Кировской области от 19.12.2008 № 156/506. – 200 с.
17. Лесохозяйственный регламент Архангельского лесничества Архангельской области на 2008 – 2018 гг. Утв. Распоряжением администрации Архангельской области №255-ра/45 от 02.12.2008. – 243 с.
18. Лесохозяйственный регламент Вытегорского лесничества на территории Вологодской области на 2008 – 2018 гг. Утв. Приказом Начальника Департамента лесного комплекса Вологодской области от 29 августа 2011 года №794. – 201 с.
19. Лесохозяйственный регламент ГУ «Койгородское лесничество» Комитета лесов Республики Коми на 2008 – 2017 гг. Утв. и.о. руководителя Комитета лесов Республики Коми. – 183 с.
20. Лесохозяйственный регламент Пряжинского лесничества Республики Карелия на 2012 – 2021 гг.. – 244 с.

**УДК 502:33:631.587**

**ГРНТИ 70.17**

## **ПРИЧИНЫ ЗАТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ И ПРОТИВОПАВОДКОВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

**Липский Д.С., студент**

**Научный руководитель - Фоменко Ю.П., к.с-х.н, доцент  
Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград**

**Аннотация:** В статье рассматриваются особенности затопления территории Волгоградской области, ее причины, а также рекомендуются противопаводковые мероприятия.

**Ключевые слова:** затопление территорий, противопаводковые мероприятия, средозащитные мероприятия

Земли сельскохозяйственного назначения в Волгоградской области постоянно нуждаются в сохранении и восстановлении плодородия. Особенно это относится к почвам бассейна реки Дон, которые испытывают периодическое затопление. Изъятие затопляемых сельскохозяйственных земель из севооборота обусловлено не только экономическими факторами, но и их деградацией, нерациональным подходом к их эксплуатации. Затопление территорий при чрезвычайных ситуациях, вызванных природными и антропогенными факторами при неудовлетворительном управлении поверхностным и дренажным стоком, негативно отражается на социально-экономическом развитии территории бассейна. Развитие сельскохозяйственной отрасли территории связано с охраной от затопления плодородных сельскохозяйственных земель

Выделяют следующие причины затопления земель:

- тип водного питания водоемов:
  - снеговой – характеризующийся высокой интенсивностью снеготаяния и количеством запасенного на зиму снега;
  - дождевой – связанный с ливневым характером летне-осенних осадков и их объемом;
  - ледниковый – при котором затопление земель может быть вызвано высокой интенсивностью таяния ледников и продолжительностью периода высоких температур;
  - смешанный – при котором возможно затопление земель, как при таянии снегов (ледников), так и при прохождении ливней.
- режим наносов, вызывающий снижение пропускной способности речного русла в результате отложения наносов и зарастания.
  - ледовый режим – приводящий к образованию заторов и зажоров на участках водоема, снижающие живое сечение реки и как результат подъема уровня воды в водоеме.
  - наличие гидротехнических сооружений – затеняющих живое сечение водоема или непосредственно предназначенных для подпора водоема. В обоих случаях происходит подъем уровня воды.

Данные причины затопления территорий связаны с определенными физико-географическими условиями, необходимыми для затопления земель или усугубления характера их проявлений:

- ярко выраженный рельеф долины водоема, характеризующийся малыми уклонами поверхности пойм и относительно большими уклонами всей водосборной площади;
- малые уклоны водоемов;
- условия использования водосборной площади (вырубка лесов, распашка территорий, увеличение доли урбанизированных территорий).

*Проблемы негативного воздействия вод, вызванные затоплением хозяйственных территорий половодьями и паводками.*

Риск возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных затоплением хозяйственно освоенных территорий половодьями и паводками достаточно высок. Это обусловлено тем, что значительная часть населенных пунктов, объектов промышленности и сельского хозяйства расположена на прибрежных территориях в долинах водохранилища. Экономический ущерб от таких чрезвычайных ситуаций (ЧС) нередко исчисляется миллиардами рублей.

Очевидно, что основная проблема, связанная с затоплением освоенных территорий – связанные с ними ущербы.

Исходя из мирового и отечественного опыта защиты от наводнений, а также учитывая современные тенденции в этой области, за основу стратегии уменьшения ущерба от наводнений в бассейне следует применять комплексный подход к осуществлению защитных мероприятий. Сочетающий возможности инженерных методов защиты и не инженерных, предупредительных, оперативных способов защиты и снижения ущербов от наводнений.

Такой подход основан, прежде всего, на том, что в ближайшее время большая часть территорий, подвергающихся периодическим затоплениям, не может быть обеспечена инженерными системами защиты от наводнений по экономическим причинам. Более того, опыт прошлых лет показывает, что одни инженерные методы защиты от наводнений не могут остановить рост ущерба, что строительство защитных гидротехнических сооружений кардинально не решает, а нередко усугубляет проблему, создавая искусственные условия для катастрофических природно-техногенных наводнений. Поэтому снижение ущербов незащищенных территорий, наряду с проведением инженерных мероприятий, должно достигаться, там, где это возможно, за счет мероприятий организационно-экономического характера:

- контроль за хозяйственным использованием опасных зон;
- организация заблаговременного и оперативного оповещения и информирования органов управления и населения об опасности наводнения;
- наличие и оперативное осуществление планов эвакуации материальных ценностей и людей из зоны риска затопления;
- разработка и заблаговременное осуществление планов локализации затопленных территорий и защиты от затопления отдельных объектов и сооружений;
- вынос объектов из зон периодического и потенциального затопления;
- организация и увеличение сети регулярных гидрометеорологических наблюдений;
- разработка и совершенствование региональных, бассейновых и локальных геоинформационных систем прогноза и эффективного управления пропуском половодий и паводков;
- создание механизма регулирования хозяйственного использования территорий, подверженных опасности затоплений, включая – установление особого режима использования периодически и потенциально затапливаемых территорий, развитие программы страхования от наводнений.

*Проблемы негативного воздействия вод, вызванные авариями на гидротехнических сооружениях.*

Цимлянское водохранилище водоем с объемом более 10 млн.м<sup>3</sup>. Последствия гидродинамических аварий на этих объектах, приведших к разрушению напорного фронта и образованию волны прорыва зависят от многих факторов, основные из которых – параметры аварии и степень освоенности территории попадающей в зону затопления. В качестве примера (по результатам НИР «Расчет размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических лиц и юридических лиц в результате аварии гидротехнических сооружений Цимлянской ГЭС. Научно-технический отчет. ООО «ЛУКОЙЛ – Ростовэнерго». Цимлянск 2009г.) приведем результаты ожидаемых масштабов такой аварии.

При развитии гидродинамической аварии зона затопления захватит долину р. Дон от Цимлянского гидроузла до приустьевого участка Азовского моря.

Длина зоны по руслу Дона составляет 309 км. Зона затопления распространяется и по притокам Дона: по р. Кумшак на 6 км; по р. Кагальник на 28 км; по р.Северский Донец на 20 км; по р. Маныч – до створа плотины Веселовского водохранилища; по р.Сал на 30 км. Отдельные притоки Дона, а также реки, текущие с Доном в одном направлении, окажутся полностью в зоне затопления (Аксай, Подпольная).

Общая площадь зоны воздействия аварии в нижнем бьефе плотины составит примерно 65 тыс.га. Зона затопления затронет 116 населенных пунктов, часть из которых будут затоплены частично (49 населенных пунктов), а территории 67 населенных пунктов будут затоплены полностью. Максимальные глубины затопления ожидаются в районе ст. Каргальской (до 8,3 м), ст. Романовской (до 10,4 м), ст. Кочетовской (до 8,3 м). Из крупных населенных пунктов наибольшим затоплениям подвергнутся: г. Семикаракорск, г. Новочеркасск, г. Ростов-на-Дону, г. Батайск. После выхода волны прорыва в устьевую часть Дона ниже г. Ростова-на-Дону отметки затопления будут резко снижаться. В этой части в зону затопления попадут только населенные пункты, расположенные вдоль протоки «Каланча».

Общая численность населения, проживающего непосредственно в зоне затопления, определена в размере 133103 человек, из них в городах и поселках городского типа – 42882 человек, в сельских населенных пунктах и рабочих поселках – 90221 человек. Кроме населенных пунктов с объектами промышленности и жилищного комплекса, в зоне аварии окажутся: автомобильные дороги с мостами, участками железных дорог и

другие транспортные коммуникации, очистные сооружения сточных вод ряда городов, сельхозугодия, лесопокрытые площадки. Расположенные на нижнем Дону гидроузлы транспортного назначения будут частично разрушены. На земляных сооружениях этих объектов образуются прораны шириной примерно 200 метров. Только прямой ущерб, определяемый суммированием всех видов ущербов от гидродинамической аварии на гидроузле с учетом ущербов сельскому хозяйству и экологических ущербов от потери леса оценивается авторами в 13 млрд. рублей, при этом не оценивалась величина социального ущерба, связанного с гибелью людей. Такие аварии и связанные с ними последствия имеют исключительный характер и к счастью пока не случались.

Величина ущерба, связанная с затоплениями освоенных территорий в результате гидродинамических аварий, зависит от параметров таких объектов и

масштабов аварии, линейного расположения (наличия каскадов), состояния русел рек ниже места аварии (заиленность, наличие остатков мостов, мостовых переходов, древесно-кустарниковой растительности, мест пересечения с сооружениями автодорог, трубопроводами различного назначения, заторных, зажорных явлений в зимне-весенний период), освоенности территорий, экологической опасности прудов.

*Снижение негативного воздействия вод на население и объекты экономики.*

Снижение негативного воздействия вод в бассейне обеспечивается за счет следующих инженерных мероприятий: проведение противопаводковых расчисток русел рек; строительства, реконструкции и капитального ремонта гидротехнических сооружений; строительства берегоукрепительных сооружений. Поэтапное выполнение этих мероприятий позволяет, в конечном итоге уменьшить количественные значения показателей негативного воздействия вод до уровня целевого состояния.

В качестве основных показателей снижения негативного воздействия вод рассматриваются: уменьшение площади освоенной территории, подверженной негативному воздействию; уменьшение количества населения, проживающего на периодически затопляемых территориях; уменьшение величины ущерба, возникающего в результате негативного воздействия вод; сокращение количества гидротехнических сооружений, находящихся в неудовлетворительном и опасном состоянии.

*Виды противопаводковых мероприятий.*

Противопаводковые мероприятия делятся на четыре вида:

- предупредительные (связанные с налаживанием системы мониторинга, системы оповещения населения и его эвакуации);

- адаптационные (вынос хозяйственных и жилых построек за пределы зоны затопления, строительство домов на сваях, трансформация сельскохозяйственных угодий. В последнем случае, на полях расположенных в зоне затопления выращивают культуры, которые выдерживают временное затопление, например многолетние травы);

- инженерно-технические (берегоукрепление, увеличение пропускной способности русла, создание противопаводковых водохранилищ и т.п.);

- ландшафтные (направленные на изменение условий формирования паводкового стока на территории водосборной площади водоемов. Например, устройство лесополос, водоохраных зон, прудов накопителей, заболачивание территории, создание лесных массивов).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гирусов, Э. В. Экология и экономика природопользования [Текст]: учебник / Э. В. Гирусов, С. Н. Бобылев. – М.: ЭКМОС, 2002. – 320 с.
2. Уланова, И. А. Функциональный анализ мотивации и контроля в экологическом менеджменте [Текст] И. А. Уланова // Экономика природопользования: региональный аспект. Сборник научных статей. Выпуск 5/ под ред. С.В. Косенковой. - Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. - С. 92-97

УДК 71:502.5  
ГРНТИ 75.31.39

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОДАРА

Мартынова В. Р., Чич А. А., студенты

Научный руководитель – Саенко И. И., канд. экон. наук,  
доцент кафедры управления и маркетинга

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,  
г. Краснодар

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены экологические проблемы в озеленении города Краснодар и способы их разрешения путем внедрения современных зон экологического комфорта в условиях уплотненной застройки в существующую структуру города и рассмотрен используемый ассортимент растений на примере почвопокровных видов седумы.

**Ключевые слова:** экология, почвопокровные растения, ландшафтный дизайн, седумы

В последнее время в городе Краснодар в условиях высотной уплотненной застройки наблюдается снижение экологических показателей, что в первую очередь связано с уменьшением площади городского озеленения. Для решения проблем озеленения городов необходим поиск новых способов восстановления природных ландшафтов и их возвращение в структуру города.

Рост городского населения и уплотнение городской застройки придает особую важность проблеме создания зон экологического комфорта. Развитие города обуславливает сокращение количества чистого воздуха, воды, зеленого пространства. Современные тенденции градостроительства практически не оставляют мест для озеленения придомовых территорий, защитных зон, которые отделяли бы человека от факторов, пагубно сказывающихся на здоровье населения города.

Экологическое состояние любого населенного пункта зависит от наличия зон озеленения. Согласно санитарным нормам, для человека оптимальным является чистый воздух с температурой 20-22° и относительной влажностью 40-60%. С этой точки зрения население городов и поселков в целом больше подвергается отрицательному воздействию окружающей среды. Согласно действующим нормативным документам Российской Федерации, для каждого человека нормой зоны озеленения в городах является не менее 10 м<sup>2</sup>, а в поселках - 7 м<sup>2</sup>.

Основное сосредоточение зелёных зон приходится на старую, центральную часть города, в то время как новые микрорайоны отличаются слабым и недостаточным озеленением, что нарушает нормы по количеству озеленения на одного жителя.

Основным источником загрязнения воздуха является многочисленный автотранспорт. К основным стационарным источникам, загрязняющим атмосферный воздух, относятся Краснодарская ТЭЦ, ОАО «Краснодартеплоэнерго», ОАО «МЖК «Краснодарский» и ОАО «М. Холодцов-мясокомбинат». [2]

В настоящее время важным направлением в развитии архитектуры города является выработка современных зон экологического комфорта в условиях уплотненной застройки, которые позволят встроить их в существующую структуру города. К ним можно отнести: озеленение крыш зданий экстенсивным и интенсивным методом, применение вертикального озеленения фасадов сплошным и групповым методом, строительство экопарковок, строительство мобильных систем озеленения.

Основные преимущества современных зон озеленения с экологической точки зрения: дополнительный источник кислорода; нейтрализуют пыль и вредные газы в окружающей среде при помощи их абсорбции; создают естественную зеленую зону; регулируют влажность воздуха; возможность получения новых пространств для жизни флоры



и фауны; полностью универсальны, их можно устроить в любом уголке планеты, где существует вегетативный почвенный покров.

Такие виды современного озеленения предъявляют особые требования к ассортименту используемых растений. Растения выбирают неприхотливые, не боящиеся засухи, сильных ветров, перепадов температур, прямых солнечных лучей и морозов. Так же они должны быть многолетними и высокодекоративными, не требующие особого ухода. Этим требованиям отвечают следующие виды растений: молодило, шалфей, живучка ползучая, камнеломка, тимьян, купавка благородная, котула шерховатая, очитки, барвинок, мох, вербейник, лишайники.

Отдельно стоит выделить растения рода *Sedum* (очиток) – как самый популярный вариант для кровельного озеленения, он считается одним из наиболее простым, высокоустойчивым и декоративным видом для озеленения крыш.

Данный вид практически универсален. Седумы можно применять на плоских горизонтальных и наклонных крышах, а также крышах с уклоном до 25°, эффективен при выращивании на любой стороне света, используют для экстенсивного и интенсивного способа озеленения крыш. Седум образует плотный выровненный ковер высотой 10-12 см, который не требует усиленного ухода и практически не нуждается в дополнительном поливе. Отличается относительно небольшим весом, приблизительно 100 кг на квадратный метр. Так же особое преимущество седума в том, что он способен формировать вегетативную массу в короткие сроки и легок в размножении (вегетативный способ). [1]

Таким образом, для улучшения экологической ситуации в городе и комфортных условий жизни населения имеет место изучение и внедрения таких современных зеленых зон в условиях Краснодара, которые способствуют нормализации экологической обстановки, увеличению площади покрытия зелеными растениями, многофакторной защите от неблагоприятных условий (шум, ультрафиолетовые лучи, утепление кровли, предохранение от механических повреждений, пыль, регулирование водного режима и микроклимата), созданию благоприятного психологического эффекта и комфорта населения, а также повышение эстетичности зданий и города в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кордюков П. С. Технологические принципы подбора растений и инженерные особенности озеленения кровель европейской части России // П. С. Кордюков, Т. А. Федорова, А. Г. Столярова, М. С. Осинцева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2013. – № 5.

2. Краснодар — город с непростой экологической ситуацией [Электронный ресурс] / <http://greenologia.ru/eko-problemy/goroda/krasnodar.html> (дата обращения 19.03.2017). Мартынова В.Р., Саенко И.И., Чич А.А., 2017

УДК 598.2(571.61)

ГРНТИ 34.33

#### ЭКОЛОГО-ТОПИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ АЭРОПОРТА «ИГНАТЬЕВО» ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА

Матвеева О.А., канд.биол.наук, доцент;

Рапотаева Л.В., магистрант 1-го года обучения

Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

**Аннотация.** В статье рассматривается эколого-топическое районирование окрестностей аэропорта «Игнатъево», выявлены основные районы для обитания птиц на основе однородности сообществ и факторов среды обитания.

**Ключевые слова:** орнитофауна, эколого-топическое районирование, аэропорт «Игнатъево».

Аэропорт «Игнатьево» расположен в 15 км к северо-западу от города Благовещенска и окружен естественными биотопами. В западном направлении в 3 км проходит по р. Амур государственная граница с Китаем. Основной ландшафт составляет вобранный лес, не образующий сплошного массива.

С осени 2016 года нами целенаправленно исследуется орнитофауна в окрестностях аэропорта «Игнатьево». Нами было проведено эколого-топическое районирование территории исследования и выделено 2 района для обитания птиц (Рис.1). Данные биотопы выделялись на основе максимальной однородности сообществ и совокупности факторов среды обитания птиц.

## 1. Район аэропорта.

### *1.1 Участок привокзальной площади.*

Территория функционально разделена на две зоны – асфальтированная площадь с автомобильной парковкой, газонами и дорожками, и рядом небольшой сквер.

На открытой территории площади постоянными обитателями являются семеноядные фитофаги – сизые голуби, полевые воробьи и зимний полифаг – большая синица. В любое время года искусственное покрытие площади привлекает птиц наличием доступного корма, который легко обнаруживается. Так, на асфальтовые поверхности надувает ветром семена из цветников и газонов, семена сорняков, трав с прилегающих обочин и тротуаров, люди подкармливают семечками, хлебными остатками и др. Кроме того, зимой территория постоянно убирается от снега и становится важным местом сбора корма и отдыха. Участок привокзальной площади имеет хорошее искусственное освещение, которое существенно продлевает кормление птиц в вечернее время.

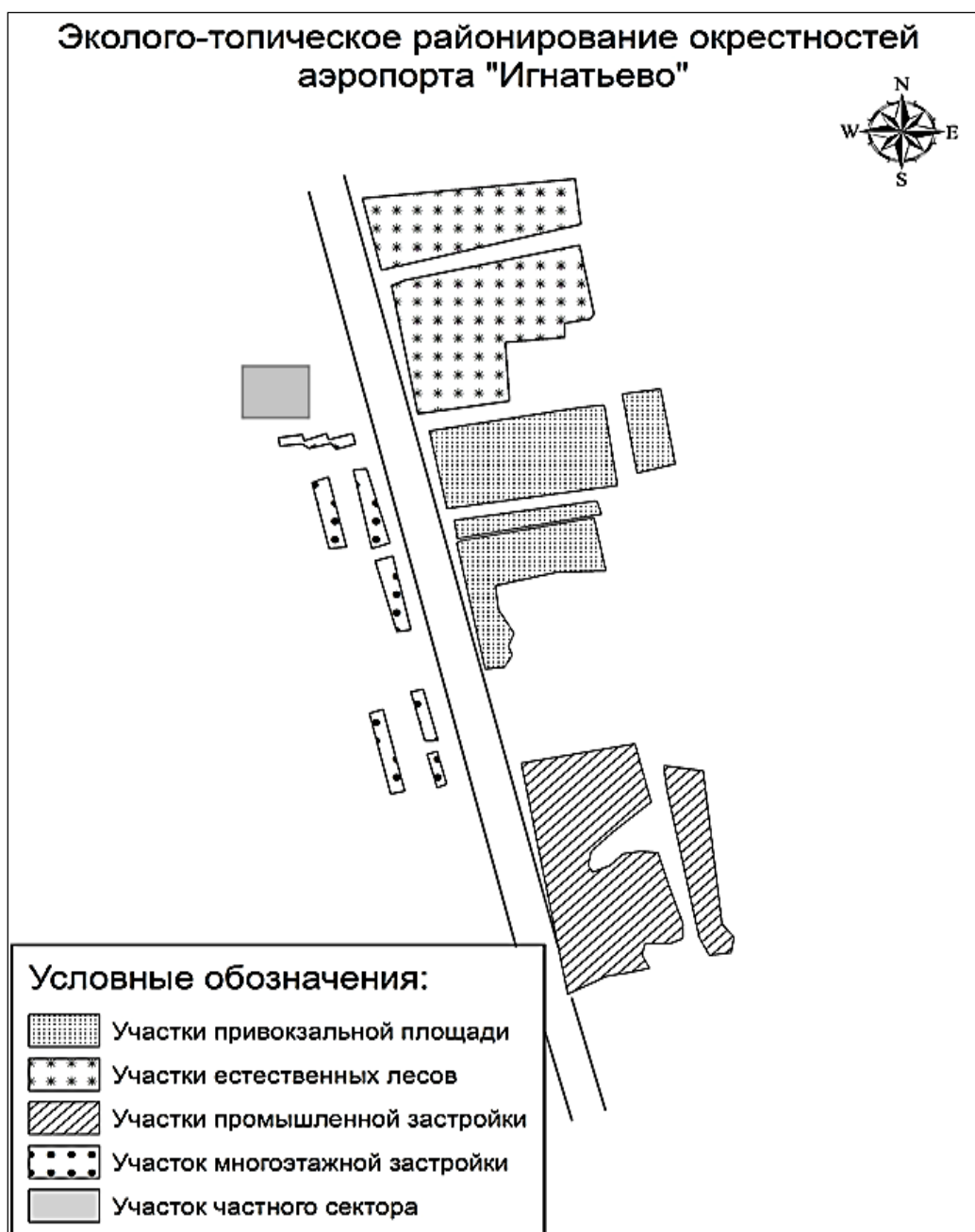
В сквере древесные насаждения представлены в основном сосной обыкновенной, лиственницей, березой даурской, ясенем маньчжурским, дубом монгольским, ильмом мелколистным, липой. Кустарниковый ярус редкий и состоит из шиповника, лещины, сирени, свидины белой, груши уссурийской, яблони ягодной. Травянистые растения многочисленны: злаковые, полынь обыкновенная, одуванчик лекарственный, клевер, подорожник и др.

Богатый ассортимент древесно-кустарниковой растительности привлекает птиц круглый год, причем многие из этих пород имеют сочные плоды и ягоды. Под корой, в трещинах деревьев и кустарников птицы находят большое число различных беспозвоночных и их личинок. Также сквер рассматривается птицами как транзитное место, где останавливаются отдохнуть и покормиться (сорока обыкновенная, черная ворона, голубая сорока).

В целом, кормовые возможности древесно-кустарниковых насаждений используют семеноядные и плодоядные фитофаги (сизый и скалистый голуби, свиристели, пепельная чечетка, обыкновенный снегирь и др.), а также виды с сезонной сменой кормов (полевой воробей, большая синица, буроголовая гаичка, московка, поползень, малый дятел и др.).

### *1.2 Участки естественных лесов.*

Это небольшие вобранные участки лесного массива из хвойных и лиственных пород, расположенные вблизи от аэропорта (рис.). Основу составляет березовый ерник из разновозрастных насаждений березы, ивы, осины, черемухи, липы. Травянистый ярус: злаковые, лютики, полынь, клевер, лапчатка гусиная, ромашка, пастушья сумка, подорожник и др.



**Рис. Эколого-топическое районирование окрестностей аэропорта «Игнатьево»**

Сообщество естественных лесов характеризуется хорошими защитно-гнездовыми условиями благодаря видовому разнообразию древостоя, многоярусности, сомкнутости крон деревьев. Все это создает благоприятную среду и привлекает птиц в поисках корма, мест для гнездования и укрытий. Так, синицевые (московка, буроголовая гайчка, большая синица) предпочитают биотопы с березовыми насаждениями и мелким кустарником, которые позволяют разным видам синиц выдерживать пищевую конкуренцию, питаясь на стволах и ветках разного порядка. Кроме того, здесь гнездятся в дуплах берез синицы, в кустарниковых зарослях овсянковые (пепельная чечетка, чечевица и др.). На территории имеются заброшенные гнезда. Данный биотоп посещают обыкновенная сорока, голубая сорока, маньчжурский фазан, черная ворона и др.

### *1.3. Участки промышленной застройки.*

Это территория с различными техническими строениями, зданиями аэропорта технического и бытового обслуживания. Здесь наиболее выражен фактор беспокойства для птиц.

В целом, участок имеет достаточно хорошие защитно-гнездовые и кормовые условия. Некоторые технические строения с пустотами и чердаками используются птицами в качестве укрытий от непогоды, а с весны – для гнездования. Кормовые возможности в основном представлены оставшимися на территории породами сосны обыкновенной, ильма мелколистного, ясеня маньчжурского, березы плосколистной, тополя бальзамического, из трав – полынь, злаковые, одуванчик, грушанка и т.д. Из птиц часто отмечаются: большая синица, полевой воробей, обыкновенная чечевица, сорока обыкновенная, черная ворона и др.

## 2. Район жилых домов.

*2.1. Участок многоэтажной застройки.* Этот участок небольшой (9 домов) и представлен 6-9-этажными панельными домами. Стены гладкие без карнизов (Рис.1). Крыши имеют чердачные помещения и покрыты металлическим сайдингом. Территории около домов занимают асфальтированные дорожки и тротуары. Озеленение скудное, древесной растительности мало, в основном – цветники и газоны. На открытых участках растут сорняки. Контейнеры для мусора стоят рядом с домами и привлекают сизых голубей, большую синицу, сорок, черных ворон. Жители активно подкармливают сизых голубей, а также единичными случаями устраивают кормушки для птиц, привлекая полевых воробьев, большую синицу. Среди домов уличные фонари создают хорошее освещение, привлекающее птиц в поисках корма в сумеречное время.

*2.2. Участок частного сектора.* Участок застроен одноэтажными деревянными домами, крыши покрыты шифером. Во дворах расположены огороды, небольшие садовые участки. На территории некоторых дворов имеются постройки для домашней птицы, свиней, мелкого рогатого скота. Улицы узкие с грунтовым покрытием. Изредка вдоль улиц можно встретить несанкционированные свалки мусора.

Биотоп характеризуется разнообразными и богатыми кормовыми условиями для птиц. Небольшие древесные насаждения у домов представлены единичными породами: сосна обыкновенная, береза даурская, тополь Максимовича, ильм мелколистный. Многочисленными садово-плодовыми породами являются вишня, яблоня, груша, слива, смородина, малина, черемуха, шиповник, боярышник. Здесь корм находят многие виды птиц, например, сизый голубь, полевой воробей, большая синица, голубая сорока, дубонос, свиристели, большой пестрый дятел, обыкновенный поползень и др.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дугинцов, В.А. Список птиц Амурской области. / В.А. Дугинцов, Н.С. Панькин. – Благовещенск: Благовещенский гос. пед. ин-т., 1992. – 14 с.
2. Нечаев, В.А. Птицы Дальнего Востока России / В.А. Нечаев, Т.В. Гамова. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 564 с.

УДК 630\*812  
ГРНТИ 66.03.03

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Михайлов Е.А., магистрант 1-го года обучения

Научный руководитель – Жирнов А.Б. д-р. техн. наук, профессор,  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

**Аннотация.** В статье рассматриваются исследования плотности березы при различных формах использования в лесоперерабатывающей промышленности.

**Ключевые слова:** лесное хозяйство, плотность древесины, использование древесины березы в домостроении.

В задачи исследования входило определение основных параметров плотности древесины различных пород и анализ применимости березы в домостроении.

Плотность представляет собой массу единицы объема материала и имеет размерность кг/м<sup>3</sup> или г/см<sup>3</sup>.

Плотность древесинного вещества, г/см<sup>3</sup>, т. е. плотность материала клеточных стенок,

$$\rho_{д. в.} = m_{д. в.} / V_{д. в.} \quad (1)$$

где  $m_{д. в.}$  и  $V_{д. в.}$  — соответственно масса, г, и объем, см<sup>3</sup>, древесинного вещества.

Этот показатель равен для всех пород 1,53 г/см<sup>3</sup>, поскольку одинаков химический состав клеточных стенок древесины.

Плотность абсолютно сухой древесины, г/см<sup>3</sup> или кг/м<sup>3</sup>,

$$\rho_0 = m_0 / V_0 \quad (2)$$

где  $m_0$  и  $V_0$  — соответственно масса, г или кг, и объем, см<sup>3</sup> или м<sup>3</sup>, древесины при  $W = 0\%$ .

Плотность древесины меньше плотности древесинного вещества, так как она включает пустоты (полости клеток и межклеточные пространства, заполненные воздухом).

Плотность влажной и сырой древесины, г/см<sup>3</sup> или кг/м<sup>3</sup>,

$$\rho_W = m_W / V_W \quad (3)$$

где  $m_W$  и  $V_W$  — соответственно масса, г или кг, и объем, см<sup>3</sup> или м<sup>3</sup>, древесины при одной и той же некоторой влажности  $W$ . [1]

До наступления предела насыщения клеточных стенок плотность древесины изменяется мало, а при дальнейшем увлажнении резко возрастает. Плотность древесины при нормализованной влажности  $\rho_{12}$  представляет собой отношение массы образца при влажности, равной 12 %, к его объему при той же влажности.

Парциальная плотность древесины, г/см<sup>3</sup> или кг/м<sup>3</sup>, характеризует содержание (массу) сухой древесины в единице объема влажной древесины. Базисная плотность древесины представляет собой отношение массы абсолютно сухого образца к его объему при влажности, равной или выше предела насыщения клеточных стенок. Раньше это отношение называли условной плотностью древесины русл, подчеркивая кажущуюся искусственность этой характеристики. На самом деле показатель  $\rho_b$ , имеет вполне определенный физический смысл, характеризуя массу древесинного вещества в единице объема свежесрубленной или максимально разбухшей древесины. Показатель  $\rho_b$  представляет собой минимальную парциальную плотность древесины и не зависит от влажности. Вследствие базисного характера показателя  $\rho_b$  он широко используется для расчетов

процессов нагревания, сушки, пропитки древесины, определения содержания сухого вещества в древесном сырье для целлюлозно-бумажной промышленности и других целей. Экспериментально плотность древесины согласно ГОСТ 16483.1 — 84 и СТ СЭВ 388 — 76 определяют на образцах, имеющих вид прямоугольной призмы с размером основания 20×20 мм и высотой вдоль волокон 30 мм. Образец должен включать не менее пяти годичных слоев. При очень широких слоях (более 4 мм) следует увеличить размеры основания образца, сохранив его квадратным. Образцы предварительно выдерживают до влажности (12±1) %.

Плотность древесины по образцам произвольной формы можно определять, используя для измерения объема (с соблюдением необходимых правил безопасности) ртутные объемомеры. Действие этих приборов основано на определении объема не смачивающей образец жидкости (ртути), вытесненной погруженным в нее образцом. Базисную плотность древесины по сырым образцам неправильной формы (стружка, щепка, цилиндрические пробы из древесины растущего дерева) можно определять, измеряя их объем следующим способом. Образец погружают в воду и с помощью весов измеряют нагрузку для преодоления выталкивающей силы. Принимая плотность воды за единицу, считают объем образца численно равным измеренной выталкивающей силе. В справочниках приводят значения плотности при нормализованной (стандартной) влажности. До 1970 г. стандартной влажностью принято было считать 15 %, однако теперь показатели физико-механических свойств древесины определяются при влажности 12 % или пересчитываются на эту новую стандартную влажность. Плотность древесины в зависимости от породы изменяется в очень широких пределах. Древесину с очень малой плотностью имеет пихта сибирская из Восточной Сибири (345), ива белая (415), а наиболее плотную — самшит (960), береза железная (970), саксаул (1040), ядро фисташки (1100). Значения плотности здесь и ниже даны в килограммах на метр кубический (кг/м<sup>3</sup>). По плотности древесины при 12 %-ной влажности породы можно разделить на три группы: с малой ( $\rho_{12} < 540$ ), средней ( $550 < \rho_{12} < 740$ ) и высокой ( $\rho_{12} > 750$ ) плотностью древесины. Диапазон изменения плотности древесины иноземных пород шире: от 100-130 (бальза) до 1300 (бакаут). Плотность древесины берёзы составляет около 650 кг/м<sup>3</sup> (при относительной влажности древесины 12—15 %), таким образом древесина берёзы занимает место между среднетяжёлыми и тяжёлыми сортами, при относительной мягкости (поэтому её порой причисляют к мягколиственным породам, таким как древесина тополя или липы, однако древесина берёзы обладает средней твёрдостью). Эластичная и вязкая, древесина берёзы имеет среднюю прочность на сгиб, трудно раскалывается. Берёза относительно хорошо обрабатывается ручным инструментом или с помощью станков: её можно строгать, фрезеровать; из неё можно изготавливать токарные или резные детали; хорошо поддается гнутью, трудно раскалывается. Хорошо удерживает крепеж (гвозди, шурупы) и склеивается.[3] При повышенной влажности, без специальной защиты, древесина берёзы легко поражается грибами и быстро загнивает. Свойства древесины Берёзы повислой и Берёзы пушистой очень схожи. У Берёзы пушистой древесина несколько более тонковолокнистая, тяжелее и вязче. [2]

Определены физико-механические свойства древесины, обоснованы оптимальные размеры и величины плотности. Проанализировано основное применение березы белой в условиях Амурской области, которые будут использоваться в дальнейших исследованиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интересные наблюдения о древесине – публичный сайт /[электронный ресурс] [www.activestudy.info](http://www.activestudy.info)
2. Огромная, всемирная энциклопедия – публичный сайт/[электронный ресурс] [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)

УДК 630  
ГРНТИ 68.47

## ПРОБЛЕМЫ МАЛОНАРУШЕННЫХ ЛЕСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Никифорова А.П., магистр

Научный руководитель – Тимченко Н.А., канд. биолог. наук, доцент  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы сокращения площади малонарушенных лесных территорий и пути решения проблемы сокращения данных территорий.

**Ключевые слова:** малонарушенные лесные территории, фрагментация, пожары, лесная инфраструктура.

В России находится около четверти малонарушенных лесных территорий мира. Бытующее представление о лесах России как о бескрайних просторах нетронутой дикой природы являются мифом. В реальности от нетронутой природы остались лишь фрагменты дикой природы, отделенные друг от друга пространствами, прямо или косвенно нарушенными хозяйственной деятельностью человека.

Малонарушенные лесные территории (МЛТ) – это целостные природные территории в пределах лесной зоны площадью более 50 тыс. га, внутри которых нет постоянных поселений, действующих транспортных коммуникаций и которые не затронуты современной интенсивной хозяйственной деятельностью. Размер и структура таких территорий обеспечивает формирование разнообразных естественных экосистем, устойчивое осуществление жизнеспособных популяций животных, в том числе крупных хищников.

Основными причинами фрагментации и нарушения лесных экосистем Европейской России, на юге Сибири и Дальнего Востока являются промышленные заготовки и пожары, возникновение которых тесно связано с рубками леса, сельскохозяйственными территориями и строительством дорог.

Анализом космических снимков выявил что основных причин сокращения МЛТ три:

1. Вырубка леса и строительство лесной инфраструктуры;
2. Пожары;
3. Разведка и добыча полезных ископаемых, создание связанной с этим инфраструктуры.

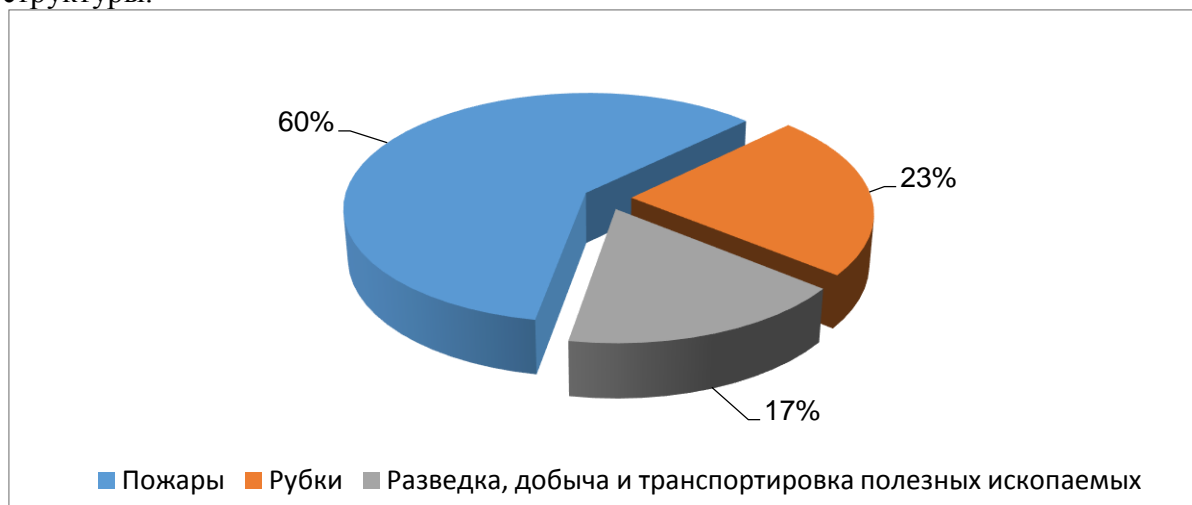


Рис. Причины потерь малонарушенных лесных территорий

За 13 лет площадь МЛТ сократилось на 21 млн.га. С 276 до 255 млн. га, или на 7,5 %. Таким образом, скорость сокращения МЛТ составляет 1,6 млн. га в год, или 4,4 тыс. га в день. Основной причиной потерь МЛТ в России стали пожары (60% по площади). Из-за пожаров наибольшие потери понесли Республика Саха (Якутия) и Красноярский край. В Западной Сибири, на севере Восточной Сибири и Дальнего Востока это добыча полезных ископаемых, включая геологоразведку и дорожное строительство, и широкомасштабные лесные пожары, связанные с деятельностью человека.

Пути решения проблемы сокращения площади МЛТ:

1. Лесопромышленная компания, прежде чем взять в аренду МЛТ, должна оценить связанные с этим риски.

2. Доля площади МЛТ, которая будет полностью выделена из хозяйственного использования, должна составлять не менее 50%. это требование касается как общей площади МЛТ, так и той части, которая находится в управлении (аренде) у конкретной компании, в том если она арендует только часть массива.

3. Сокращение в результате хозяйственного использования площади МЛТ до величины 50 000 га, недопустима, то есть во всех случаях, независимо от площади массива, площадь участков, полностью исключаемых из хозяйственного использования, должна быть не меньше 50 000 га. В том случае если площадь массива близка к 50 000 га, он должен быть исключен из пользования полностью.

4. Выделение приоритетных для сохранения частей МЛТ должно основываться на зонировании массива по природоохранной ценности. Зонирование должно быть разработано в результате специальных исследований, в ходе которых будут установлены части МЛТ, имеющие наибольшее значение для сохранения биологического разнообразия, миграционных путей и сохранения окружающей среды. В обязательном периоде должны быть привлечены данные о наличии защитных лесов и особо защитных участков леса, ключевых орнитологических территорий России, водно-болотных угодий, нерестовых участков ценных рыб, долинных комплексов существующих и проектируемых ООПТ, ключевых ботанических территорий, территорий традиционного природопользования или планов их создания, а так же данные (в том числе картографические) опубликованных работ по выделению каких либо других типов ЛВПЦ, если они существуют для рассматриваемой территории. Выделение для приоритетных для сохранения частей МЛТ должно основываться на сохранении природоохранных и социальных ценностей с применением бассейнового подхода, а не на удобстве лесохозяйственного использования. на время проведения работы. по зонированию и определению участков МЛТ, полностью исключенных из хозяйственного использования, любая хозяйственная деятельность на рассматриваемой МЛТ не должна проводиться.

5. Не допустима фрагментация МЛТ, разделение массива на 2 части и более, если площадь остающихся фрагментов превышает 5 % от исходной площади МЛТ. Минимальная ширина перешейка, при которой массив считается ценным, не должна составлять более чем 5 лет.

6. На частях массива, включаемых в хозяйственное использование, должны применяться только лучшие технологии, обеспечивающие максимальное сохранение лесной среды и биологического разнообразия, имитацию естественной динамики леса. Из способов рубок наиболее предпочтительными являются группово-выборочные и группово-постепенные (котловинные). Проведение сплошных рубок возможно только для участков, на которых в результате специальных исследований доказана экологическая целесообразность проведения выборочных рубок (например, на участках с почвами, на которых высока вероятность последующего развала древостоя после выборочных рубок). Внедрение этих способов лесопользования может проводиться постепенно, исходя из



действующего законодательства и возможностей конкретного предприятия, но программа внедрения этих способов и технологий должна быть утверждена и соблюдаться в срок не более чем 5 лет.

9. Хозяйственная деятельность в пределах частей МЛТ, вовлекаемых в хозяйственное освоение, должна обеспечивать сохранение связанных между собой достаточно крупных элементов экологического каркаса территории. Для обеспечения его сохранения необходимо провести природоохранное планирование с целью выделения экологического каркаса и разработки мер по его сохранению, включить разработанные меры в план управления лесами и обеспечить их реализацию.

10. В любом случае до внедрения экологически приемлемых способов лесопользования и после него для сплошных рубок на территории МЛТ должны соблюдаться следующие ограничения:

- а) максимальная ширина лесосеки сплошной рубки не должна превышать 200 м;
- б) в случае наличия в непосредственной близости от делянки каких-либо ландшафтных границ, контур рубки должен быть проведен по этим границам;
- в) с целью сохранения мозаичного лесного ландшафта на лесосеках сплошных рубок должна оставаться часть древостоя в виде полос или куртин площадью, не меньшей чем 10% от общей площади делянки;
- г) лесосеки сплошных рубок любого возраста не должны непосредственно примыкать друг к другу, а должны отделяться полосами леса или другой естественной растительности шириной не менее 150 м.

11. Лесовосстановление на вырубках в пределах, вовлекаемых в хозяйственное освоение частей МЛТ должно основываться на естественном возобновлении. Посадки лесных культур допустимы только на тех участках, где естественное возобновление по каким-либо причинам затруднено или невозможно.

12. В зависимости от конкретных условий, таких как значимость данной МЛТ для сохранения регионального биологического разнообразия, защиты социальных и культурных интересов местных жителей и коренных народов, других факторов, заинтересованные стороны могут выдвигать более строгие требования по защите МЛТ, чем это предусмотрено настоящей позицией.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас малонарушенных лесных территорий России / Д.Аксенов, Д. Добрынин, М. Дубинин.
2. Потапов П.В. , Турбанова С.А., Ярошенко А.Ю. Малонарушенные лесные территории Европейского Севера России / Гринпис, Всемирная лесная вахта, м. 2001 год.
3. Сайт посвященный лесам высокой природоохранной ценности [Электронный ресурс] Малонарушенные лесные территории – Режим доступа: <http://www.hcvf.ru/ru/publications/malonarushennye-lesnie-territorii-rossii-sovremennoe-sostoyanie-i-utrati-za-poslednie-13>
4. Сайт всемирного фонда дикой природы [Электронный ресурс] Проблемы малонарушенных лесных территорий – Режим доступа: [www.wwf.ru](http://www.wwf.ru)
5. Статьи по экологии. [Электронный ресурс] Биогеоценоз и экосистемы. – Режим доступа: <http://estnauki.ru/ekologiya/7-ekologiya/736-biogecenoz-i-ekosistemu.html>.

УДК 582.734:71  
ГРНТИ 34.29

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ БОЯРЫШНИКА

Нурмахашева Г., студент; Кошмаганбетова Ш., магистрант,  
Отенова Ф.Т., канд. биол. наук, доцент  
Нукусский государственный педагогический институт  
Республика Каракалпакстан

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы изучения биологических особенностей интродуцированных видов растений рода боярышника *Crataegus* L. из семейства розоцветных *Rosaceae* в Ботаническом саду ККОАНРУз.

**Ключевые слова:** интродукция, боярышник, озеленения, рост, побег, нарастания.

Интродукция и внедрение новых видов растений является важной проблемой для Республики Каракалпакстан, характерной тяжелыми почвенно-климатическими условиями.

Учитывая это, наряду с местными породами возможна и необходимо интродукция и внедрение новых пород из флор других зон с целью создания богатого и разнообразного посадочного материала быстрорастущих, долговечных декоративных деревьев и кустарников для скорейшего осуществления озеленения населенных мест Республики Каракалпакстан.

Среди множества растений, интродуцированных Ботаническим садом ККОАНРУз, большой интерес представляют виды рода боярышника *Crataegus* L. из семейства розоцветных *Rosaceae*. По данным О.М.Полетико (1954) род боярышник - *Crataegus* L., включает 1250 видов, разновидностей и форм. Большинство видов сосредоточено в Северной Америке (1125), незначительная часть в Европе, Азии и частично в Северной Африке. Все виды боярышника очень декоративные, медоносные, лекарственные и плодовые растения [3].

Ради красивых цветков её разводят в садах и улицах для декоративных целей. Она произрастает в разнообразных почвенно-климатических условиях, как в горных районах, так и на равнинах с лесной и степной растительностью и имеет весьма широкие приспособительные свойства, что значительно облегчает его интродукцию в новых условиях.

Большинство видов боярышника живут до 200-300 лет. Наличие у многих видов колючек, их габитус и другие ксерофитно-морфологические признаки указывают на то, что среди них немало засухоустойчивых видов, которые представляют значительный интерес для практики защитного лесоразведения.

Задачей нашей работы – изучить биологические особенности видов рода боярышника, в связи с интродукцией их в условиях Южного Приаралья.

Боярышник - *Crataegus* L. относится к семейству Розоцветные – *Rosaceae*. Это деревья или крупный кустарник, в лучших условиях произрастания достигает высоты 10-15м., большинство видов имеют высоту 5-8м. Предельный диаметр ствола 40-50см отмечен у некоторых видов американских боярышников. Листопадные, редко полу вечно зеленые деревья 3-5м., иногда до 10-12 м высоты, нередко многоствольные или растущие или трещиноватая, у отдельных видов отслаивающаяся некрупными пластинками.

Объектами наших исследований служили растения 5 видов боярышника (*Crataegus* L.): боярышник перистонадрезанный (*C.pinnatifida* Vge.), боярышник кроваво-красный

(*C.sanguinea* Pall.), боярышник алмаатинский (*C.alma-atensis* A.Pojark.), боярышник алтайский (*C.altaica* Lge.), боярышник сонгарский (*C.songarica* C.Koch.), которые ввезены саженцами из Ботанического сада АНРУз.

Интродуцированные виды боярышника в условиях Каракалпакстана интенсивно растут в апреле-мае, когда относительная влажность воздуха бывает довольно высокой, а температура сравнительно низкой. В эти месяцы большинство видов боярышника наблюдается наибольший прирост по сравнению с другими месяцами. В этот период у растений обеспечиваются до 80-90%, а в некоторых случаях весь годичный прирост. Характер роста годичных приростов неодинаков в пределах одного растения и зависит от положения их на побеге, возрастного состояния, условий внешней среды (интенсивность освещения, температура, относительная влажность воздуха и почвы).

Например, на участках большой влажности почв, побеги имеют большую длину, больше число междоузлий и большие размеры листьев. Опытом установлено, что наиболее интенсивный прирост побегов у всех изученных видов отмечает с южной стороны кроны.

Рост побегов, как известно, завершается образованием терминального соцветия или терминальной почки, из которой весной следующего года вырастает новый побег.

Для познания роста годичных побегов важное значение имеет динамика и характер их нарастания. В литературе [6,7] указывают, что рост побегов укладывается в законе Сакса о большом периоде роста. При таком росте интенсивность нарастания побегов сначала идет медленно, потом интенсивно, после достижения определенного максимума постепенно падает. В результате этого кривое нарастание побега бывает одновершинной.

Е.И. Вознесенская сообщает, что кривой рост на богаре большинства деревьев имеет одновершинной характер. По интенсивности в условиях нарастания побегов, она делит древесные породы на 2 группы: 1-породы с коротким, но энергичным ростом, где рост побегов происходит одновершинно, 2-породы с продолжительным скачкообразно, кривая их имеет несколько вершин. Длина междоузлий не остается постоянной на протяжении годичного побега, а изменяется закономерно. Длина междоузлий изучаемых нами боярышников на протяжении побега в зависимости от числа узлов на нем изменяется или по одновершинной, или по многовершинной кривой.

На основании выше изложенного можно сделать следующее обобщение. У изученных нами видов боярышника интенсивный рост приходится на апрель-май. В зависимости от продолжительности роста кривое нарастание побегов у видов боярышника бывает одновершинной и многовершинной.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блесток Г.П. О сезонном развитии почек у древесных растений. Бюллетень ГБС. Выпуск 56. Москва, 1964.
2. Лукин С. Боярышник. Газета «Труд». Выпуск №4., 1988
3. Маттис Г.Я., Крючкова С.М., Мухаев Б.А. Семеноводство древесных пород для степного лесоразведения. Москва, 1986
4. Полетико О.М. Род боярышник—*Crataegus* L. В книге: «Деревья и кустарники СССР». Том 3. Москва, 1954
5. Русанов Ф.Н. История и развития *Crataegus* L. В книге «Интродукция и акклиматизация растений». Ташкент, 1970
6. Сабинин Д.А. Физиология развития растений. Москва, 1963

УДК 630\*5  
ГРНТИ 68.47.31

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ КРАСНОЯРСКОГО  
ЛЕСНИЧЕСТВА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Однополова И.С., аспирант, ст. преподаватель**

**Научный руководитель – Бастаева Г.Т., канд.с.-х.наук, доцент  
Оренбургский государственный аграрный сельскохозяйственный университет,  
г. Оренбург**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы по изучению динамики таксационных показателей для целей лесоустроительной инвентаризации лесов, контроля и ведения лесного хозяйства.

**Ключевые слова:** искусственное происхождение, таксационные показатели, пробная площадь, ход роста, стандартная таблица.

Большое значение в экономике лесной отрасли страны и весьма широкий ареал распространения имеет сосна обыкновенная (*Pinus Silvestris*).

Сосна обыкновенная – светолюбивая порода, к почве, влаге и климатическим условиям нетребовательна. Может произрастать на различных почвах: от сухих песков до торфяных болот. Однако лучшие почвы – светлые супеси, где сосна быстро развивается и достигает крупных размеров.

Основная цель исследований заключается в оценке продуктивности сосняков Красноярского лесничества, а также в определении особенностей хода роста по высоте, диаметру и другим таксационным признакам.

Исходным материалом для исследований послужили таксационные характеристики сосняков I класса бонитета, взятые из материалов последнего лесоустройства и данные пробных площадей, заложенных в Красноярском лесничестве.

При закладке пробных площадей выполняли следующие работы: подбор участков пробных площадей производился по материалам лесоустройства, таксационным описаниям и плану лесонасаждения. Участки подбирались в сосняках с участками класса бонитета и типа леса.

Размер пробной площади брался такой, чтобы на ней были не менее 250 деревьев основного элемента леса. Форма пробных площадей прямоугольная. Пробные площади ограничивались путем прорубки визиров шириной 0,5 метров, визиры промерялись мерной лентой по углам, устанавливались столбы с надписью, где указывались номер пробной площади, год заложения и площадь в га.

Затем осуществляли привязку данной пробной площади к постоянным ориентирам. Результаты привязки указывались на схематическом чертеже. После ограничения пробной площади проводился сплошной перечет деревьев по породам. Диаметры стволов измерялись на высоте 1,3 м с точностью до 0,1 см.

При перечете все деревья распределялись по категориям технической годности. По категориям годности выделялись деловые, полуделовые и дровяные стволы. К деловым относились деревья, которые по своим внешним признакам не подвержены фитозаболеваниям и из нижней части ствола можно было выпилить деловой сортимент длиной 0,5 м и более, а при высоте ствола менее 18 лет 1/3 длины ствола.

К полуделовым относились деревья, длина деловой части которых составляла от 2 до 6 метров или от 2 или 1/3 высоты ствола [1].

Дровяными считались такие стволы, из которых деловой сортимент может быть длиной до 2 метров.

После перечета деревьев, проводился обмер высот и диаметров у 25-30 деревьев, точность обмеров составляла 0.1 метра. Высота деревьев измерялась высотомером.

Для учета естественного возобновления под началом леса на пробных площадях заложено по 7 учетных площадей размером 5X5 м, общей площадью 175 м<sup>2</sup> с детальным учетом подлеска, подроста и живого напочвенного покрова в соответствии с общепринятой методикой.

В данной работе использованы материалы четырех пробных площадей (таблица 1), заложенных в искусственных сосняках разного возраста I класса бонитета.

Кроме того, для построения таблицы хода роста искусственных модальных сосняков I класса бонитета были использованы таксационные характеристики, выбранные из таксационных описаний Красноярского лесничества.

Таблица 1

#### Таксационные показатели насаждений пробных площадей

Номера пробных площадей	Состав	Средний возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
1	10С+Дн+Б	89	26,2	34,2	0,61	354
2	9С1Б	35	15,4	16,8	0,80	182
3	10С	67	23,1	27,1	0,73	314
4	10С+Б+Дн	105	28,7	37,8	0,52	297

Все насаждения, в которых закладывались пробные площади, относятся к типу лесорастительных условий В<sub>2</sub>, их возраст колеблется от 35 до 105 лет, средняя высота – от 15,4 до 28,7 м, средний диаметр – от 16,8 до 37,8 см, полнота – от 0,52 до 0,80, запас древесины – от 182 до 354 м<sup>3</sup>/га.

В настоящее время для оценки искусственных сосновых насаждений используются таблицы хода роста культур сосны, составленные Успенским В.В. [3] для европейской части России. Очевидно, что они не отражают в полной мере ход роста модальных насаждений сосны обыкновенной искусственного происхождения I класса бонитета Красноярского лесничества.

Данные обстоятельства поставили перед нами задачи по проведению исследований динамики таксационных показателей насаждений сосны искусственного происхождения, произрастающих в условиях Красноярского лесничества.

Влияние особенностей роста искусственного происхождения имеет большое практическое значение, так как на основе полученных результатов возможна оценка целесообразности их воспроизводства при искусственном методе лесовосстановления.

Немаловажное значение имеет данный вопрос и для специалистов лесоустройства, так как полученные показатели помогут более объективно оценить насаждение данной породы при инвентаризации лесного фонда и проектировании лесохозяйственных мероприятий. С этой целью и строится таблица хода роста и стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов указанных древостоев [2].

В таксации леса известны различные методы группировки исходного материала, подробно изложены в обзоре литературы. Как было показано, в основе этих методов лежит принцип подбора древостоев или по принципу принадлежности к типу леса или к классу бонитета.

Учитывая, что задачей настоящего исследования является составление таблицы хода роста для насаждений сосны искусственного происхождения, нами помимо принадлежности к определенному типу леса учитывается и принадлежность насаждения к определенному классу бонитета, а именно - к I.

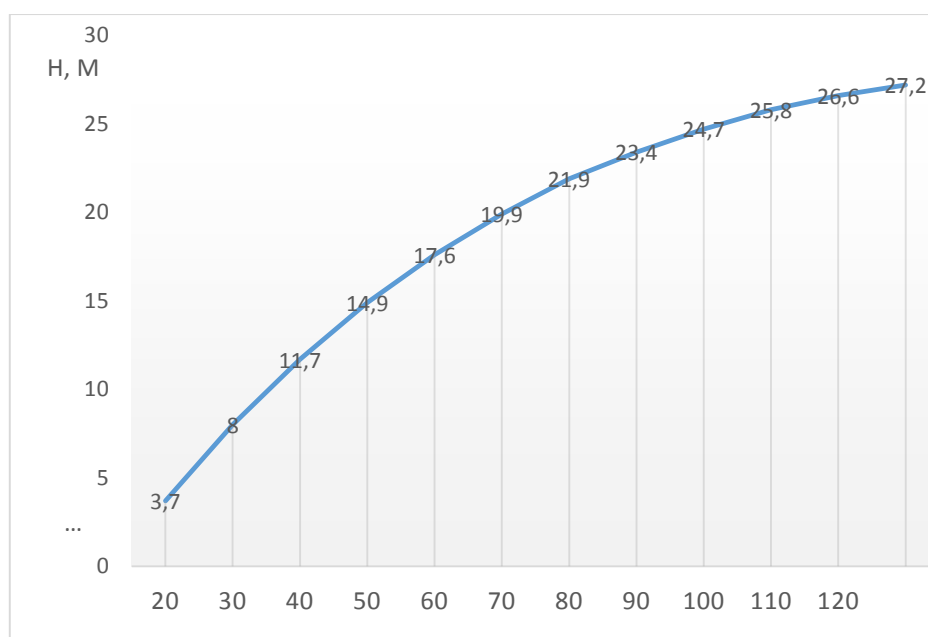
Для составления таблиц хода роста подбирались насаждения сосны, произрастающей в типе лесорастительных условий – В<sub>2</sub>, типе леса – сосняк травяной с дубом.

Одним из основных показателей позволяющим судить о производительности насаждений, являются средняя их высота. В этом показателе наиболее проявляется совокупное влияние всего комплекса лесорастительных условий.

Средняя высота сосны обыкновенной искусственного происхождения получены в результате графического выравнивания высот в зависимости от возраста (рис. 1). Кривые, плавно проведенные на графиках, подверглись корректировке по текущему приросту. Диаметр является важным таксационным показателем. Он применяется в том числе и для определения сумм площадей сечений и средней высоты насаждений. Ход роста по диаметру изучается аналогично ходу роста в высоту. Средние диаметры сосны обыкновенной получены по результатам графоаналитического выравнивания диаметров в зависимости от возраста и корректировки по текущему приросту (рис. 2).

Двухсторонне–симметрическое расположение исходных данных относительно этих кривых свидетельствует о достоверности полученных данных.

Запас древесины - важнейший таксационный показатель характеризующий продуктивность насаждений в исследуемый период в данных лесорастительных условиях.



**Рис. 1. Зависимость средних высот исследуемых насаждений от возраста**

Для выявления динамики изменения запаса стволовой древесины пользовались данными, характеризующими насаждения пробных площадей и материалами последнего лесоустройства.

Исходя из полученных данных, построили график зависимости запаса от возраста (рис. 3).

Проведенные на графике кривые подвергались корректировке по текущему приросту и последующей взаимной увязке.

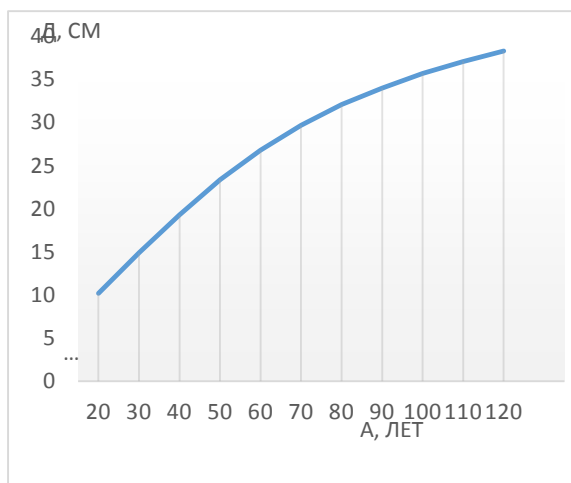


Рис. 2 – Зависимость среднего

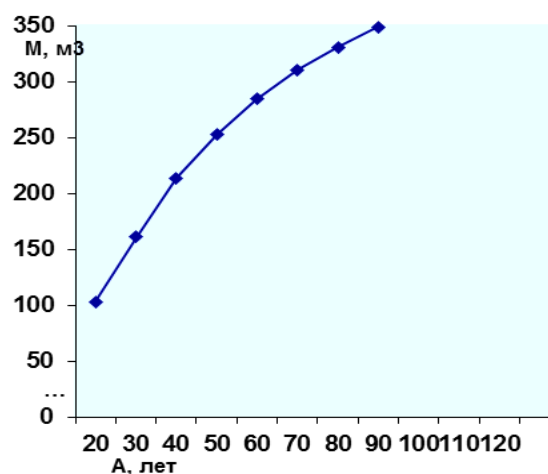


Рис. 3. Зависимость запаса от возраста диаметра от возраста

Сумма площадей поперечных сечений характеризует степень использования данным насаждениям пространства, на котором оно произрастает и позволяет оценить биологические возможности породы в данных лесорастительных условиях.

Изменение сумм площадей сечения в зависимости от возраста, показано в таблице 2.

Таблица 2

Изменение сумм площадей сечения в зависимости от возраста

Возраст, лет	Сумма площадей сечения, м <sup>2</sup> /га	Изменение суммы площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	
		текущее	среднее
20	20,8	-	1,04
30	25,2	0,44	0,84
40	27,9	0,27	0,70
50	29,4	0,15	0,59
60	30,2	0,08	0,50
70	30,7	0,05	0,44
80	30,9	0,02	0,39
90	30,8	-0,01	0,34
100	30,6	-0,02	0,31
110	30,5	-0,01	0,28
120	30,4	-0,01	0,25

Сумма площадей сечения служит объективным показателем для установления относительной полноты насаждений, которая в изучаемых древостоях уменьшается с 0,79 в 20 лет до 0,58 в 120 лет.

Пользуясь данными, характеризующими суммы площадей сечений насаждений от возраста, строили график зависимости сумм площадей сечений от возраста и высоты (рис. 4,5).

Полученные данные также, как и при выравнивании запаса подвергались взаимной увязке.

Кривые на графике проводились не по верхнему пределу значений сумм площадей сечения как для таблицы хода роста сомкнутых древостоев, а по середине.

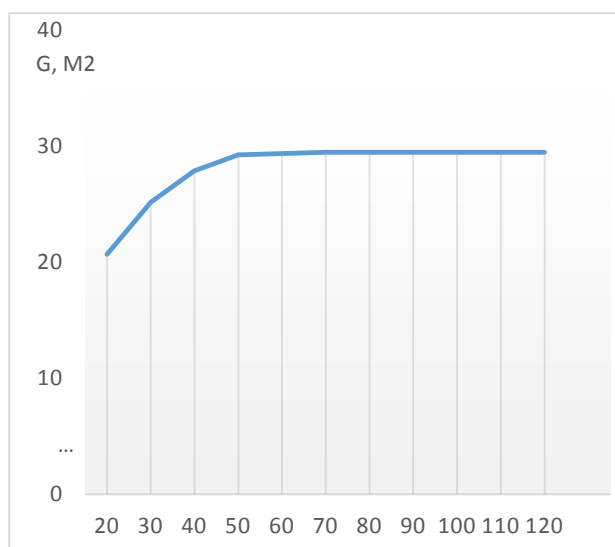


Рис. 4. Зависимость сумм площадей

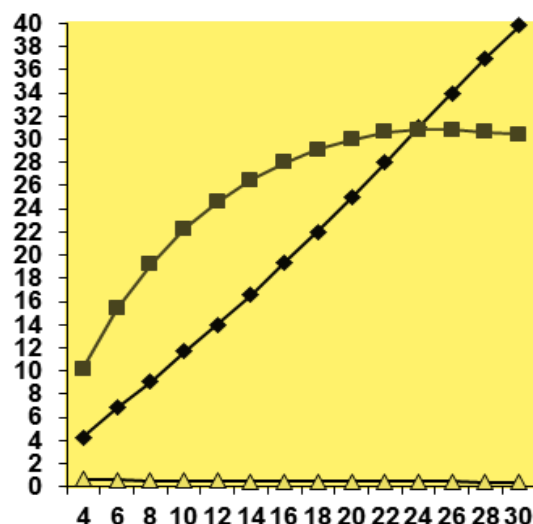


Рис. 5. Зависимость средних сечений от возраста диаметров, сумм площадей сечений, видовых чисел от средней высоты

Полученные в результате исследований данные об изменении с возрастом таксационных показателей были использованы для составления таблицы хода роста древостоев сосны обыкновенной.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анучин, Н.П. Лесная таксация [Текст] / И.П. Анучин. – М.: Сельхозиздат, 2004. – 345с.
2. Кравченко, Г.Л. Закономерность роста сосны [Текст]/ Г.Л. Кравченко. – М.: Лесн. пром-ть, 1972. – 168 с.
3. Швиденко, А.З. Таблицы и модели роста и продуктивности основных лесобразующих пород Северной Евразии [Текст] / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепаченко, С. Нильсен, Ю.И. Булуй. – М., 2008. – 785 с.

УДК 629.7:630\*3

ГРНТИ 68.47.43

#### ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИРОТОРНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Патрушев И.В., магистрант 1-го года обучения

Научный руководитель – Жирнов А.Б., д-р.техн.наук, профессор  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

**Аннотация:** рассмотрены вопросы использования беспилотных летательных аппаратов при проведении подготовительных работ в технологических процессах заготовки леса.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты; коптер; дистанционное зондирование лесов; лесосырьевая база; дешифрование аэрофотоснимков.



На сегодняшний день новейшим направлением в обследовании лесных массивов является использование беспилотной авиации. Беспилотные технологии существуют довольно давно. Сначала они представляли собой сложные дорогостоящие комплексы, имеющие только военное применение. Но в течение последнего десятилетия миниатюризация вычислительных систем и развитие спутниковой навигации (GPS/ГЛОНАСС) позволили создавать беспилотные летательные аппараты (БПЛА), у которых габариты, масса, а главное, стоимость значительно меньше прежних. По доступности беспилотные технологии приблизились к уровню бытовых технологий. Прогресс в развитии гражданских беспилотных систем имеет высочайший темп, сформировалась новая индустрия услуг. Достаточно новым типом БПЛА являются мультироторные летательные аппараты (коптеры) [1].

Мультироторные летательные аппараты - квадрокоптеры, гексакоптеры, октокоптеры и трикоптеры - отдельный вид летательных аппаратов, относящихся к классу летающих платформ. Устройства этого класса чаще всего используются для переноса фото, видео и другого оборудования, которое эффективно использовать на высоте.

Преимуществом данных летательных аппаратов является отсутствие механических частей в роторах, что сильно снижает уровень вибрации, а также наличие платы управления, основной функцией которой является стабилизация платформы в горизонтальном положении. Подключение к плате управления дополнительных датчиков и устройств позволяет также фиксировать положение аппарата по высоте, а наличие комплекта GPS дает возможность привязать аппарат к любой точке в пространстве, направить полет по проложенному ранее маршруту или дать команду на автоматический возврат к точке взлета.

Коптеры состоят из рамы, платы управления, регуляторов бесколлекторных моторов, бесколлекторных моторов. Тип квадрокоптера зависит от количества моторов. 4 мотора - квадрокоптер. 6 моторов - гексакоптер. 8 моторов - октокоптер. 3 мотора - трикоптер. Также бывают и редкие виды двухмоторный бикоптер или одномоторный - монокоптер.



**Рис. 1. квадрокоптер DJI Phantom 3 Advanced с пультом управления.**

Задачей исследования являлось выявить возможности мультироторных летательных аппаратов и определить наиболее эффективный способ сбора таксационных данных леса с минимальными временными и материальными затратами.

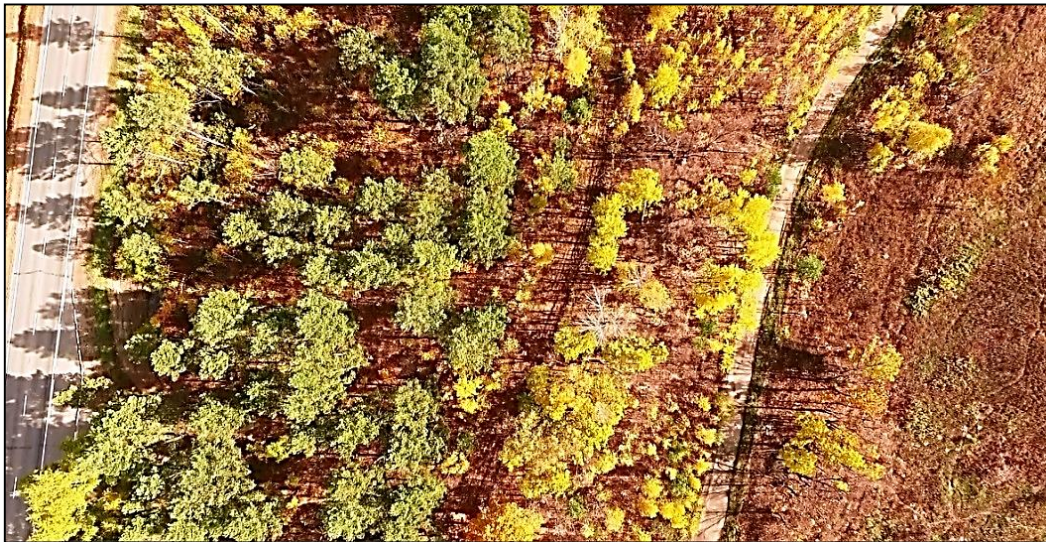
Было выявлено, что использование коптеров в лесозаготовительном производстве позволяет получать данные о лесном участке дистанционно в реальном времени. Благодаря высокому качеству аэрофотоснимков можно определять классы бонитета, породный состав, запас насаждений и их полноту, среднюю высоту древостоя и таксационные характеристики отдельных единиц.[2,3]

Благодаря современному цифровому оборудованию появилась возможность производить как перспективную, так и плановую съемку объектов одним аппаратом, дистанционно регулируя угол наклона камеры.

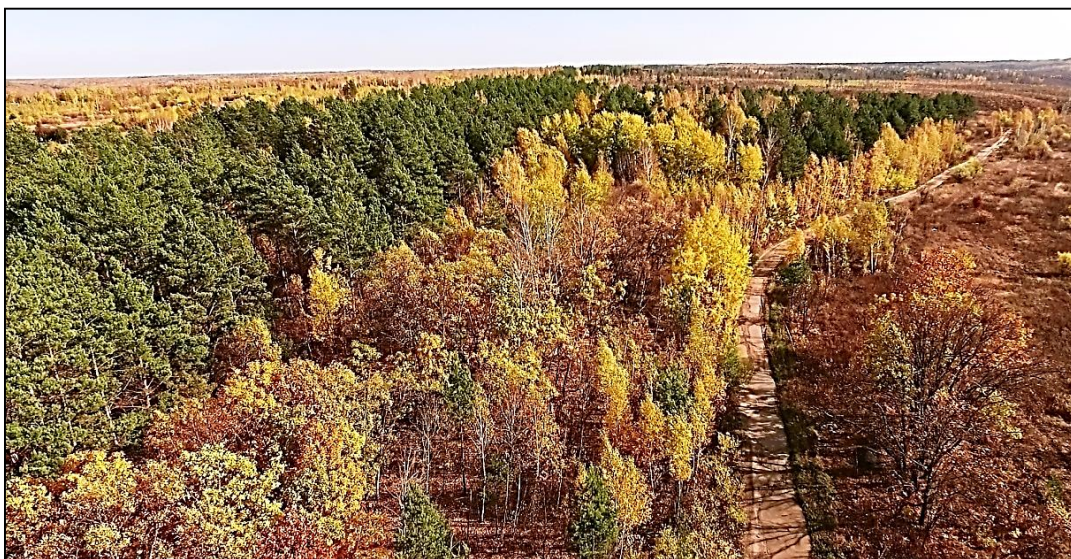
Перспективная аэрофотосъемка производится аппаратом, оптическая ось которого отклонена от нормали на значительный угол, обычно 30-60%.

Преимущества этого вида съемки в том, что получаемое изображение местности более естественно и легче для восприятия. Кроме того, одним снимком охватывается большая площадь по сравнению со снимком плановым.

Плановая аэрофотосъемка производится так, чтобы оптическая ось аппарата занимала отвесное положение при съемке. Величина отклонения оптической оси от нормали не более 30, обычно не более 1,50 [4].



**Рис. 2. плановая маловысотная аэрофотосъемка лесного участка**



**Рис. 3. перспективная маловысотная аэрофотосъемка лесного участка**



Системы дистанционного зондирования играют важнейшую роль в геологии, так как они помогают вести мониторинг в развитии Земли, а так же решать важнейшие геологические, экологические поставленные задачи. Материалы дистанционного зондирования облегчают построение карт, являются частью большой системы сбора, переработки, регистрации и использования данных. Важнейшей характеристикой дистанционных методов является быстрота получения аэро-, космоснимков, высокая степень обзорности, охват одним снимком больших площадей поверхности. В настоящее время дистанционные методы, визуальный анализ и геологическая (экологическая) интерпретация снимков сохраняют свое лидирующее положение [5].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вводная информация о коптерах (мультироторных платформах) [электронный ресурс] – режим доступа: <http://forum.brothers-blog.com>
2. Аэрофотосъемка в лесном хозяйстве [электронный ресурс] – режим доступа:
3. Дешифрование таксационных показателей насаждений [электронный ресурс] – режим доступа: <http://industrial-wood.ru>
4. Сергеев П.Н. Лесная таксация: Учебное пособие. М.: Изд-во Гослесбумиздат, Москва, 1953 – стр. 248-251.
5. А.А.Воробьева. Дистанционное зондирование. Методическое пособие - Санкт-Петербург: ИТМО, 2012. - 23с.

УДК 597.2/.5(581.150)

ГРНТИ 34.33

### РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПАСОВ ВИДОВ РОДА КАРАСЬ (*Carassius Jarocki*, 1822) ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Романенко Г.А.<sup>1,2</sup>, аспирант, мл. науч. сотр.

Научный руководитель – Веснина Л.В.<sup>1,2</sup>, д-р биол. наук, профессор  
Новосибирский государственный аграрный университет<sup>1</sup>, г. Новосибирск,  
Алтайский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр»<sup>2</sup>, г. Барнаул

**Аннотация.** На основе ретроспективных данных и материалов современных исследований осуществляется оценка состояния популяций двух видов рода карась (*Carassius Jarocki*, 1822) – серебряного (*C. auratus* (Linnaeus, 1758)) и золотого карася (*C. carassius* (Linnaeus, 1758)) на территории Алтайского края. Дается характеристика запасов и промысла этих видов водных биологических ресурсов (ВБР).

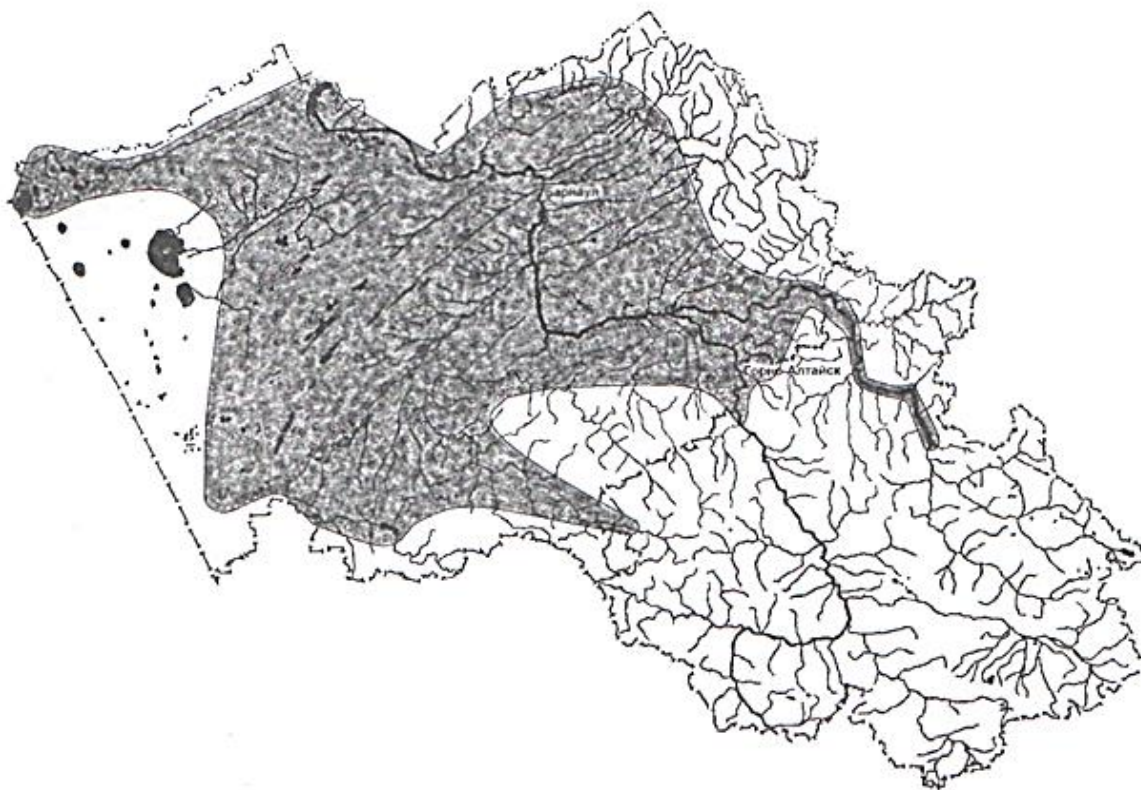
**Ключевые слова:** Алтайский край, водные биологические ресурсы, серебряный карась, золотой карась, состояние промысла.

В условиях прогрессивного развития ихтиологической науки и аквакультуры в России, актуализируется потребность в изучении свободно существующих естественных популяций рыб, обитающих в водоемах страны. За последние 40-50 лет серебряный карась – *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) [1] существенно увеличил свою численность в различных водных бассейнах и разнотипных водных объектах. Ареал его распространения очень широк – от Европы до Сибири и Дальнего востока [10, 13]. В то же время многими

авторами, вследствие различных причин, отмечается сокращение численности золотого карася – *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) [8, 11, 12, 14].

На сегодняшний день серебряный карась отмечен одним из наиболее распространенных представителей ихтиофауны Алтайского края [9]. Ареал этого вида на территории региона охватывает большинство равнинных озер и пойменных водоемов бассейна Верхней Оби (рисунок 1), причем необходимо отметить, что караси составляют значительную долю в уловах из водоемов с богатым видовым составом ихтиофауны, а в заморных карасевых озерах являются единственными объектами промысла.

Численность золотого карася в водоемах края претерпела существенные изменения. Там где в 70-80 гг. XX века он был вполне обычным видом [3], теперь он редок (пойменные водоемы реки Алей, озеро Островное) или исчез совсем (река Склюиха).



**Рис. 1. Ареал серебряного карася в Алтайском крае и Республике Алтай [5]**

Промысел карасей в Алтайском крае исторически сложился на небольшом количестве материковых озер: Кривое Завьяловского района, Зеркальное Шипуновского района, Бахматовское Алейского района и Островное Мамонтовского района. Их объединяли сходный состав ихтиофауны, значения биологической продуктивности, морфометрические показатели и, в первую очередь, близость к предприятию переработки – Мамонтовскому рыбокомбинату. Промысел осуществлялся круглогодично и обеспечивал более 70,0 % общего среднегодового улова карасей по краю. Остальные материковые озера и пойменные водоемы реки Обь облавливались нерегулярно, тем не менее, обеспечивали 20,0-25,0 % уловов карася. Средние уловы карася в советское время составляли в 60-е гг. XX века – 300,0 т, 70-е – 341,3 т, 80-е – 347,5 т [2, 3, 7]. В 90-е годы на фоне социально-экономических потрясений произошел развал рыбодобывающей и рыбоперерабатывающей отрасли региона – многие предприятия обанкротились, объемы вылова максимально снизились.

По последним данным Алтайского отдела Верхнеобского территориального управления Росрыболовства (таблица 1), уловы карася в системе реки Оби (без учета материковых озер) стабильно занимают третье место, после леща – *Abramis brama* Linnaeus, 1758 и плотвы – *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). В среднем за последние 5 лет (2012-2016 гг.) уловы составляли 15,7 т или 6,1 % от общих уловов по региону.

**Таблица 1**  
**Уловы серебряного карася в системе реки Оби в границах Алтайского края, 2012–2015 гг.**

Показатели	Годы промысла					Среднее
	2012	2013	2014	2015	2016	
Общий улов, т	155,8	155,8	367,9	371,0	254,9	240,8
Улов карася, т	10,9	10,9	27,8	26,2	15,1	15,7
% от общего улова	7,0	7,0	7,6	7,1	5,9	6,1

Необходимо отметить тот факт, что до настоящего времени рыбопромысловой статистикой золотой и серебряный караси не разделяются как виды и учитываются по одной группе – «карась», поэтому невозможно точно установить динамику вылова каждого вида в отдельности. Тем не менее, мы можем с уверенностью утверждать, что доля золотого карася в уловах крайне незначительна.

Для определения запасов карася и перспектив промысла нами была определена потенциальная рыбопродуктивность нескольких озер региона, принятых в качестве модельных: оз. Песчаное Бурлинской речной системы (Бурлинский район), оз. Большое Островное Касмалинской системы (Мамонтовский район), оз. Горькое-Перешеечное Барнаульской системы (Егорьевский район) и оз. Горькое (Дурнево) в пойме реки Алей (Рубцовский район) (таблица 2). Для оценки потенциальной рыбопродуктивности использовался апробированный для водоемов Алтайского края метод балльных систем, предложенный В.Б. Журавлевым [4], и основанный на составлении 10-балльной шкалы комплексной оценки и уравнения линейной регрессии.

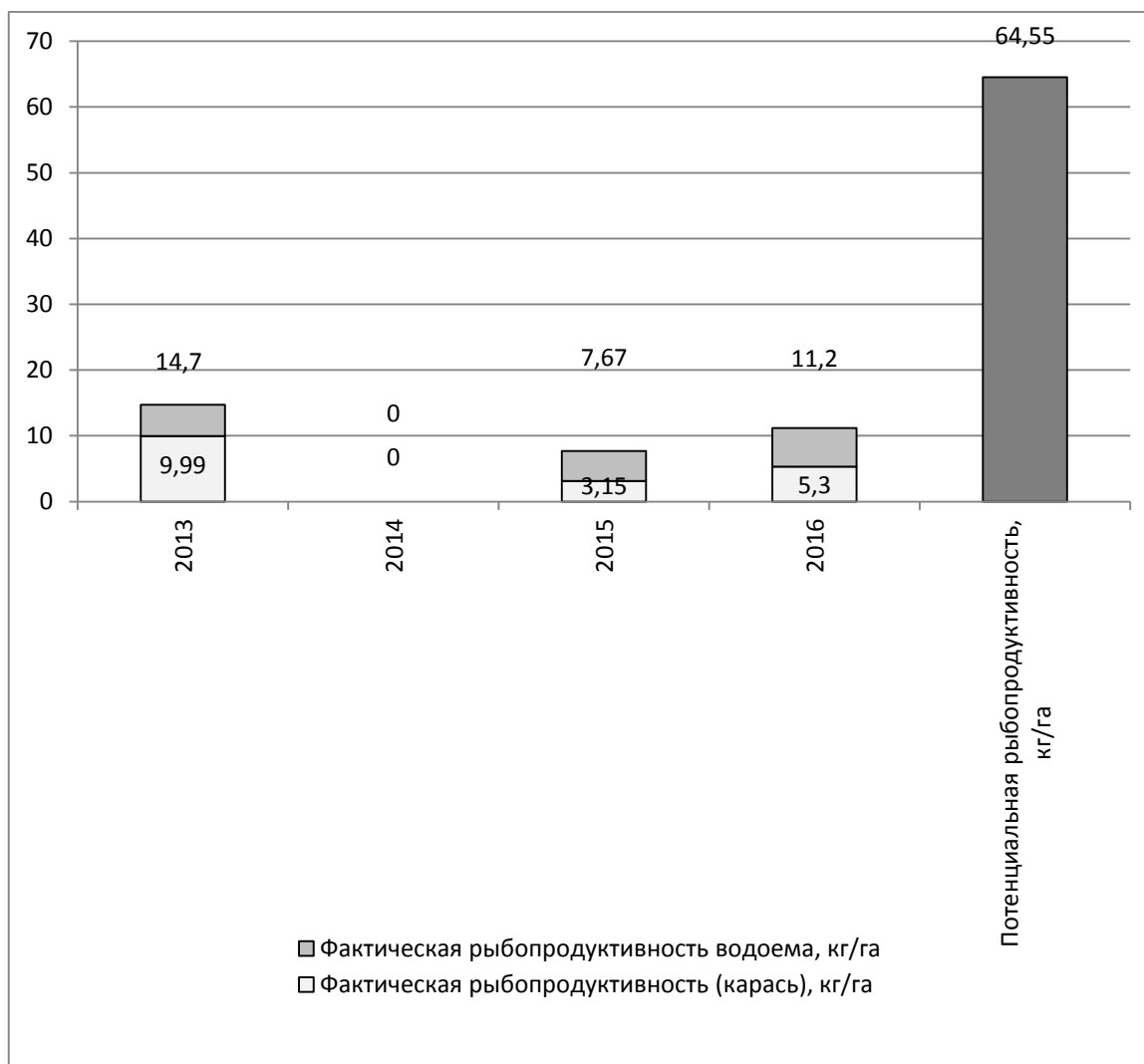
**Таблица 2**  
**Потенциальная рыбопродуктивность модельных водных объектов, 2014-2016 гг.**

Озера	Площадь, га	Сумма баллов шкалы оценки	Потенциальная рыбопродуктивность, кг/га	Объем возможного вылова, т
1 Песчаное	2856,0	220	64,55	92,17
2 Большое Островное	2168,6	151	44,61	48,37
3 Горькое-Перешеечное	4530,0	171	51,73	117,17
4 Горькое (Дурнево)	635,0	130	37,13	11,79

Анализируя полученные результаты, необходимо отметить, что выбранные нами модельные водоемы обладают крупными запасами водных биоресурсов, и в первую очередь, серебряного карася. Единичные особи золотого карася отмечены только в озере Горькое (Дурнево).

Наибольшим промысловым потенциалом обладают озера Горькое-Перешеечное и Песчаное. Из всех рассмотренных водоемов промышленное рыболовство осуществляется только на оз. Песчаное. На его примере и рассмотрим влияние промысла (рисунок

2). Фактическая рыбопродуктивность водоема за последние годы (за исключением 2014 г., когда промысел не осуществлялся) колебалась от 7,67 до 14,7 кг/га, причем на карася приходилось от 3,15 до 9,99 кг/га. Рассчитанная нами потенциальная рыбопродуктивность в 4-8 раз выше. Эффективность использования сырьевой базы водоема колебалась от 11,9% в 2015 г. до 22,8% в 2013 г. Сложившаяся ситуация дает реальную возможность интенсификации промысла.



**Рис. 2. Рыбопродуктивность озера Песчаного Бурлинского района, 2013-2016 гг.**

В общих промысловых уловах в Алтайском крае до 2003 г. серебряный карась занимал второе место, а с 2005 г. по настоящее время – третье. Однако подобная статистика не может служить показателем сокращения запасов карася, скорее это свидетельствует о предпочтительности для освоения других видов рыб (лещ, плотвы, обыкновенной щуки (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), обыкновенного судака (*Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)) и др.), которые более востребованы в условиях рыночной экономики. Большая часть запасов карася находится в пойменных, часто заморных водоемах, которые рыбозаготовителями практически не осваиваются.

Состояние популяций золотого карася водных объектов Алтайского края вызывает некоторые опасения. Вид требует пристального изучения и мероприятий по его охране.

Автор выражает благодарность коллективу Алтайского филиала ФГБНУ «Госрыбцентр», Алтайскому отделу Верхнеобского территориального управления Росрыболовства, а также Романенко Анатолию Николаевичу и Казанцеву Юрию Викторовичу за ценные комментарии и помощь в сборе материала.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. Т. 1. / под ред. Ю.С. Решетникова. – М.: Наука, 2002. – 379 с.
2. Водоемы Алтайского края: биологическая продуктивность и перспективы использования / Веснина Л.В., Журавлев В.Б., Новоселов В.А. и др. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – 285с.
3. Журавлев В.Б. Биологические особенности карасей (род *Carassius* Cyprinidae) и перспективы их промысла в разнотипных озерах Алтайского края: автореф. дис. канд. биол. наук. – М., 1989. – 25 с.
4. Журавлев В.Б. К методике определения потенциальной рыбопродуктивности карасевых озер // Рыбное хозяйство. – № 2. – 1989. – С.54-57.
5. Журавлёв В.Б. Определитель рыб бассейна Верхней Оби: монография / Журавлёв В.Б., Ломакин С.Л., Сатюков С.Н. – Барнаул: ОАО «ИПП «Алтай», 2010. – 110 с.
6. Журавлев В.Б. Рыбы бассейна Верхней Оби: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 292 с.
7. Петкевич А.Н., Никонов Г.И. Караси Сибири: состояние запасов и рациональное их использование. – Свердловск: Средне-Уральское книжное изд-во, 1974. – 56 с.
8. Ризевский В.К., Зубей А.В., Ермолаева И.А. О вытеснении аборигенного карася золотого интродуцированным карасем серебряным // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. 2013. – Т. 29. – С. 275-287.
9. Романенко Г.А., Журавлев В.Б. Морфоэкологические особенности серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch)) разнотипных водоемов бассейна среднего течения реки Алей // Труды молодых ученых Алтайского государственного университета. – Вып. 11. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2014. – С.110-113.
10. Сидорова М.И. Современное состояние изученности генетической структуры популяции серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) в бассейне реки Тура // Молодой ученый. – 2016. – № 6.5. – С. 156-158.
11. Таскаева К.Р., Бакина А.В., Янкова Н.В. Плодовитость двух видов карасей озера Большой Тараскуль // Проблемы современной науки и образования. 2016. – № 37 (79). – С. 27-30.
12. Щербуха А.Я. Карась звичайний, Карась золотий // Червона книга України. Тваринний світ / І.А. Акімов. – К.: «Глобалконсалтинг», 2009. – С. 334.
13. Янкова Н.В. Нормирование роста серебряного и золотого карасей в озерах юга Тюменской области // Инновационное развитие современной науки: сборник статей. – Уфа: Омега Сайнс, 2014. – С. 95-98.
14. Smartt J. A possible genetic basis for species replacement: preliminary results of interspecific hybridisation between native crucian carp *Carassius carassius* (L.) and introduced goldfish *Carassius auratus* (L.) // Aquatic Invasions (2007) Volume 2, Issue 1: p. 59-62. Doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2007.2.1.7>

УДК 630\*307(571.61)  
ГРНТИ 68.47

**ВЛИЯНИЕ РАЙОНА ПРОИЗРАСТАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ  
НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ БЕНЗОПИЛЫ ПРИ ЕЁ ЗАГОТОВКЕ  
В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Романова Н.А., ст. преподаватель  
Сорвина Л.В., студент 4 курса**

**Научный руководитель – Жирнов А.Б. д-р.техн. наук, профессор,  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

**Аннотация.** В статье рассматриваются системы машин для заготовки древесины в условиях Амурской области. Исследован вопрос влияющих факторов на производительность бензопилы. Изучена плотность древесины березы по районам Амурской области. Выявлено, что мощность бензопилы зависит от плотности и района произрастания породы древесины. Мощность варьируется в пределах – 2300-3600 Вт.

**Ключевые слова:** бензопила, производительность, плотность березы, мощность.

Лесной комплекс нашего региона состоит из ряда организаций различных форм собственности осуществляющих свою деятельность в сфере лесного хозяйства и лесной промышленности состоит из 169 предприятий различных форм собственности, осуществляющих лесозаготовительную, деревообрабатывающую и лесохимическую деятельность, из них около 130 осуществляют хозяйственную деятельность [4].

Ведущие предприятия Амурской области используют несколько систем машин для лесозаготовок. При заготовке древесины хлыстами используют бензопилу «Урал», «Дружба» или «Husqvarna» и трактор ТЛТ – 100 А; или валочно-трелевочную машину ЛП – 49, ЛЗ-235. При заготовке сортиментами распространена такая система как харвестер и форвардер Timberjack, John Deere, Valmet, Volvo [4].

Основным показателем определения эффективности работы лесозаготовительных машин является производительность этих машин. На производительность машин влияет ряд факторов, одним из них является плотность заготавливаемой древесины. Именно плотность определяет требуемую мощность лесозаготовительной машины и бензопилы, а также объем и вес пачки древесины [2].

В системе лесозаготовительных машин, такой фактор как плотность древесины влияет на многие составляющие системы, но более заметно эту зависимость можно показать на производительности бензопилы. В этой связи задача определения зависимости производительности бензопилы от плотности древесины является достаточно актуальной.

Для решения данного вопроса необходимо знать плотность древесины, произрастающей в районах Амурской области, и провести многофакторный эксперимент по ее влиянию на производительность бензопилы.

Для экспериментальных исследований мы брали образцы пород древесины из тех районов, где оценка лесистости более высокая. По этому показателю мы выбрали следующие районы: Тындинский, Зейский, Сковородинский, Магдагачинский, Селемджинский, Шимановский, и средней лесистостью Свободненский, Бурейский [2].

Состав древесных пород Амурской области представлен 20 видами, из которых значительное распространение имеют 8 видов. Из хвойных пород наибольшую площадь занимает лиственница, среди лиственных - береза 15,9% [2].

Береза плосколистная (*Betula platyphlla* Sukacz.) - произрастает на любых почвах, переносит избыток влаги, неплохо растет и на сухих почвах горных склонов. На хороших



почвах достигает до 27 м в высоту и до 60 см в диаметре. Доживает до 150 лет, изредка до 250 лет. Ствол прямой с широкой, раскидистой и рыхлой кроной. Кора побегов гладкая темная, ветвей и верхней части ствола белая (береста). В нижней части ствола к старости кора темная, почти черная трещиноватая. Листья светло-зеленые, корневая система поверхностная. Размножение семенное.

Древесина березы отличается высокой прочностью, особенно при ударных нагрузках. Плотность и твердость березы имеют средние характеристики, но, в общем и целом это не снижает ценности березы относительно ее промышленного значения. Древесина березы имеет свойство, позволяющее широко задействовать ее во внутренних отделочных работах. Речь идет о том, что березу можно легко имитировать под многие ценные породы деревьев. Отсюда ее широкое применение в столярном производстве. Особенно ценна в отделочных работах карельская береза, имеющая характерное узловато - извилистое расположение волокон. Свойства древесины березы: плотность  $0,63 \text{ г/см}^3$ , твердость торцевая 40-48 Мпа, прочность на изгиб 80-90 Мпа, прочность на сжатие 45-55 Мпа, ударная вязкость 70-80 Дж/м<sup>2</sup>, износ при истирании 0,5-0,6 мм.

Область применения. Древесина березы белая, тяжелая и твердая. Используется в мебельном производстве, для изготовления фанеры и различных точеных изделий, получения качественного березового угля. При сухой перегонке из древесины получают уксусную кислоту, древесный спирт, формалин, из коры - деготь. Ветви заготавливают на корм скоту, при подсочке деревьев весной получают березовый сок [5].

Определим влияние плотности древесины на мощность машин при её пилении. Для экспериментального исследования взяли образцы березы, оптимального возраста, для эксплуатационной рубки. По методике [1,3] была определена затрачиваемая мощность при пилении древесины березы произрастающей в разных районах Амурской области.

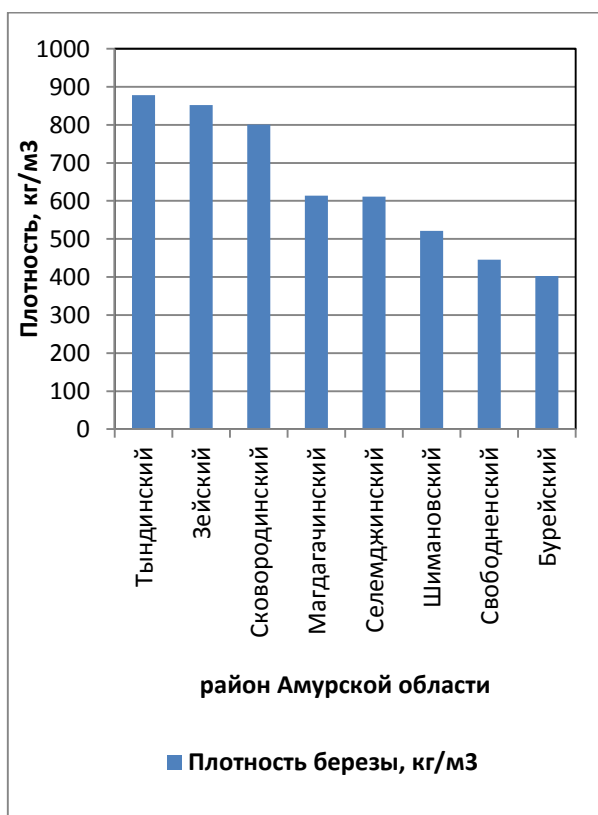


Рис. 1. Зависимость плотности древесины березы от района произрастания

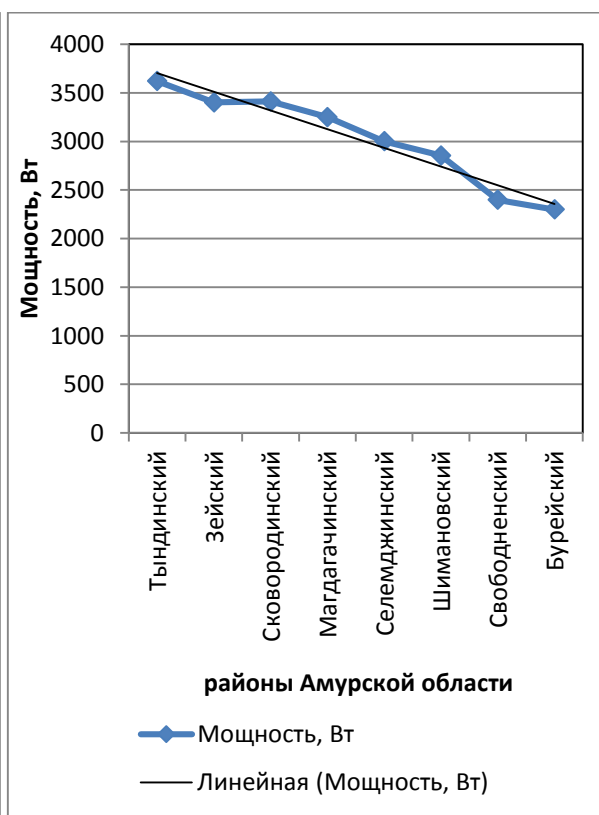


Рис. 2. Зависимость мощности пиления от района произрастания древесины

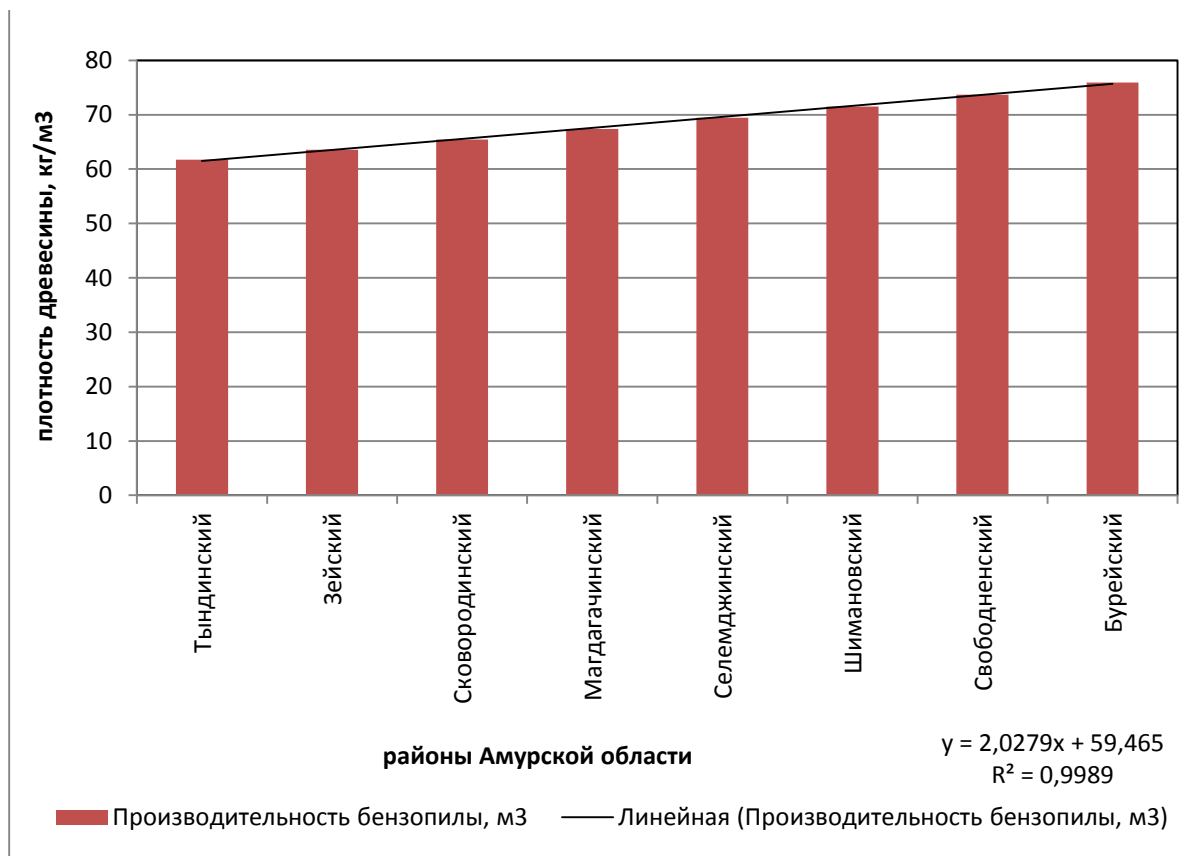
Мощность варьируется в пределах – 2300-3600 Вт. Анализ зависимости мощности пиления от района произрастания древесины (рисунок 2), показал, что зависимость линейная -  $y = -192,74x + 3897,1$ , коэффициент детерминации равен 0,9478.

По общеизвестным формулам [2] найдем производительность бензопилы, подставляя стандартные значения, меняя плотность древесины.

Таблица 1

**Зависимость сменной производительности березы плосколистной  
возрастом рубки 95 лет при влажности древесины 70 %**

Район	Плотность березы при влажности = 70%, кг/м <sup>3</sup>	Производительность бензопилы, м <sup>3</sup>
Тындинский	878,23	61,74
Зейский	852,33	63,54
Сковородинский	800,6	65,44
Магдагачинский	613,5	67,41
Селемджинский	611,6	69,44
Шимановский	521,06	71,54
Свободненский	445,21	73,69
Бурейский	402,57	75,92



**Рис. 3 Показатели сменной производительности бензопилы по основным  
лесозаготовительным районам области в зависимости от плотности березы**

Анализируя график (рис. 3) делаем вывод, что наибольшая сменная производительность будет у бензопил, работающих на заготовке в южных районах Амурской области. Зависимость линейная  $y = 2,0279x + 59,465$ , коэффициент детерминации равен 0,9989, что говорит о высокой связи и сходимости данных.

Исходя из наших исследований можно сделать вывод, что на сменную производительность бензопил, работающих на заготовке, влияют не только средний объем хлыста, породный состав, сезон заготовки, но и район произрастания, заготовленной древесины. От района произрастания зависит плотность породы, и мощность, затраченная на ее пиление.

В результате проведенных экспериментов получены уравнения регрессии, характеризующие зависимости сменной производительности бензопилы от плотности древесины березы. На основе уравнений рекомендуется определять рациональные режимы работы бензопил для конкретных районов их эксплуатации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 16483.1 – 84. Древесина. Метод определения плотности. Введ. 13.04.84. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 5с.
2. Костенко Н.А. Влияние плотности древесины на производительность лесозаготовительных систем машин, используемых в Амурской области// Вестник КрасГАУ. - 2012. - №2. - С.187-191.
3. Костенко Н.А., Жирнов А.Б. Установка для поперечной распиловки образцов древесины. Патент 2445202 (РФ) Заявл. 26.07.2010. № 2010131310; опубл. В Б.И. 2012г. №8; кл. А 01 С1/12.
4. Романова Н.А., Жирнов А.Б. Анализ лесозаготовительных систем машин в Амурской области //Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции - Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛУ, 2015 г. № 7 часть 1 (18-1) – С.369-374.
5. Яборов, В.Т. Леса и лесное хозяйство Приамурья / В.Т. Яборов – Благовещенск: Изд. компания «РИО», 2000. – 224с.

**УДК 631.86**

**ГРНТИ 68.33.29**

### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РИСОВОЙ СОЛОМЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ**

**Садыков Д., соискатель;**

**Отенова Ф.Т., канд.биол.наук, доцент**

**Нукусский государственный педагогический институт  
Республика Каракалпакстан**

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы изучения применения рисовой соломы как биоудобрения при рисосеянии. Установлено, что применение измельченной рисовой соломы активизирует деятельность микроорганизмов всех физиологических групп.

**Ключевые слова:** Приаралье, рисовое поле, рис, рисовая солома, микроорганизмы, биоудобрение, минерализация, физиологические группы.

Микроорганизмы являются совершенно необходимым компонентом любого биогеоценоза. Именно благодаря деятельности микробов формируется плодородия почв. Затопленные почвы рисовых полей отличаются высоким плодородием, благодаря активным мобилизационным процессам. Присутствие двух разнонаправленных микробиологических процессов – анаэробных и аэробных способствует глубокой минерализации органических веществ и полному обеспечению питанием растений риса.

Биоклиматический потенциал низовьев Амударьи, являющихся крупнейшей базой рисоводства, относится к самой северной части мирового рисосеяния. Площади, занятые

под рис составляют около 20 тыс.га. В республике ежегодно заготавливается около 400 тыс. тонн риса. Рисосеяние осуществляется на крупных рисовых картах с применением техники, удобрений и гербицидов. Отрасль высокорентабельная.

Рис, как известно, даже на фоне высоких минеральных удобрений, более половины потребных ему элементов питания получает из запасов почвы, из продуктов минерализации органического вещества. Источником органических веществ для ежегодного обогащения почвы могут служить растительные остатки в частности, солома. Известно, что на каждую тонну риса сырца приходится 1200 кг соломы и около 200 кг лузги, таким образом, в рисосеющих хозяйствах накапливается большое количество отходов рисоводства.

Солома – не зерновая часть урожая представляет собой листья и стебли, оставшиеся после обмолота урожая зерновых культур. Важным показателем состояния соломы является ее влажность. Сухая солома содержит до 14% влаги, средней сухости – 15-16%, влажная – 16-20%, сырая – свыше 20%.

Солома состоит в основном из трех групп органических соединений: целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Целлюлоза представляет собой глюкозу, связанную в мицеллярную молекулы. Гемицеллюлозы образованы из пентозанных сахаров, играют роль связующего материала. Лигнины – полимеры ароматических соединений, придающие растительному материалу прочность, жесткость, устойчивость к разложению. Кроме основных групп органических соединений, солома содержит небольшое количество белка, восков, сахара, соли и нерастворимую золу.

Использование рисовой соломы как органического удобрения под культуру риса получило широкое распространение (Россия, Италия, Франция, Венгрия, Юго-Восточная Азия, Япония).

В аридной зоне Южного Приаралья, в силу специфических почвенно-климатических условий необходимо было уточнить эффективность применения соломы в качестве источника органического вещества.

Опыты сопровождались микробиологическими и агрохимическими анализами.

В наших опытах: незасоленные почвы содержат 0,169 – 182% солей, слабозасоленные – 0,224 – 0,267%, средnezасоленные 0,420 – 0,535%, сильнозасоленные – 2,251 – 2,432%. Опытный участок характеризовался аллювиально-луговыми почвами. По гранулометрическому составу, это средние суглинки. Преобладание частиц размеров более 0,01 мм приводит к благоприятному состоянию воздушного и солевого режимов. Однако на горизонтах 150-200 см и 250-300 см встречаются средне- и легкоглинистые прослойки, в которых преобладают пылеватые фракции.

Содержание гумуса невелико: 0,9 – 1,35%, в основной зоне распространения корневой системы (0-20см) содержание гумуса до 1,3%.

Питательные элементы в пределах средней обеспеченности, как следует из данных таблицы 1 из фактического наличия подвижных форм азота и фосфора следует, что содержание доступного для растений азота – в пределах средней обеспеченности, фосфора – низкое.

Водорастворимые соли, важнейший фактор, влияющий на плодородие почв, находятся в прямой зависимости от свойств почв. По химизму засоления почвы экспериментальных делянок сульфатно-хлоридные (реже хлоридно-сульфатные). Большое значение для характеристики почв имеют величина поглощенных оснований. В опытных делянках емкость поглощения колеблется от 2,8 до 33,5 мг – экв/100 гр. почвы.

Внесение рисовой соломы вызывает активизацию аммонификаторов. Внесение в поверхностный слой пахотного горизонта соломы вызывает увеличение численности в этой прослойке, на глубине заделки. Особенно это заметно в начальные фазы вегетации риса. В незасоленных и слабозасоленных почвах обнаруживаются значительные количества микроорганизмов этой группы. В средnezасоленных почвах влияние соломы на группу аммонификаторов также велико.

Внесение соломы в незасоленную почву имеет специфическое влияние на группу аммонификаторов: вначале после затопления отмечено увеличение этих микроорганизмов, но не такое как в предыдущих вариантах.

Внесение рисовой соломы в сильнозасоленные почвы вызывало некоторое снижение этой группы микроорганизмов, что очевидно связано с общей токсичностью солей для жизнедеятельности микроорганизмов.

Применение измельченной рисовой соломы активизирует деятельность микроорганизмов всех физиологических групп. На незасоленных, слабо и средnezасоленных почвах происходит активизация аммонификационного процесса, усиливается иммобилизация азота, азотфиксация, однако высока и денитрификация.

Таким образом, внесение соломы в поверхностный слой почвы вызывает повышение микробиологической активности непосредственно в горизонте ее заделки.

В сильнозасоленной почве отрицательное действие соломы сказывается ближе к фазе кущения, т.е. когда течение окислительно-восстановительных процессов смещается в сторону восстановления.

Таким образом, в результате исследований, мы пришли к следующим выводам:

1. Применение рисовой соломы благоприятно влияет на мобилизацию питательных элементов в затопленных почвах рисовых полей Каракалпакстана, происходит изменение химического состава почв, улучшение структуры.

2. Внесение измельченной рисовой соломы активизируют активность микробиологических процессов. На незасоленных почвах происходит усиление аммонификационных процессов, процессов закрепления азота, в сильнозасоленных значительно стимулируются отрицательные процессы сульфатредукции.

3. Использование рисовой соломы в качестве органического удобрения эффективно на незасоленных, слабо-средnezасоленных почвах; на сильно-засоленных, очевидно, необходимо, иные подходы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абсаттаров Н., Отенова Ф. Диагностическая роль микроорганизмов при оценке биогенности почв с различными экологическими условиями. // Проблемы современной микробиологии и биотехнологии». Тезисы докладов. - Ташкент, 1999, С.20.

2. Константинова Л.Г. и др. Регулирование биологических процессов при возделывании риса на сильнозасоленных почвах. В пред. кн., 1991. С.72-97.

3. Отенова Ф.Т. Использование рисовой соломы под культуру риса. // Ж: Аграрная наука. Москва, 2001, №4, С.14-15

4. Солдат И., Лукин С., Гетманцев М. Рациональное использование соломы и пожнивных остатков в агроландшафтном земледелии ЦЧЗ. 2004

5. Стейнфорт А. Солома злаковых культур. 1983, 190с.

УДК 712

ГРНТИ 75.31.39

#### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РОДА *RHODODENDRON* В ОЗЕЛЕНЕНИИ БЛАГОВЕЩЕНСКА

Семенко В.В., студент 4-го курса

Научный руководитель – Козлова А.Б., канд. биол. наук, доцент,  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения морфо-биологических особенностей представителей рода *Rhododendron*, в условиях Амурской области, дана оценка перспективности семенного размножения.

**Ключевые слова:** *Rhododendron sichotense*, *rh. dahuricum*, *rh. ledebourii*, *rh. schlippenbachii*, всхожесть семян, фазы развития.

Рододендрон – древний род. Ученые предполагают, что предки современных рододендронов появились около 50 миллионов лет назад и произрастали в условиях теплого климата. В переводе с греческого «рододендрон» означает «розовое дерево». Рододендроны пока недостаточно известны в России, гораздо чаще они встречаются в культуре в Европе и США [1,2].

Это красивоцветущие кустарники, которые по декоративным достоинствам можно сравнить только с розами. Рододендроны восхищают нежными белыми, розовыми, красными, лиловыми, фиолетовыми цветками, нередко собранными в крупные соцветия, напоминающие букет, состоящий из 20-30 цветков [4].

Видовое и сортовое разнообразие рододендронов настолько велико, что позволит удовлетворить самые высокие запросы ландшафтных дизайнеров, коллекционеров и садоводов любителей. Рододендроны рекомендуются для создания высокодекоративных композиций в садах, парках, скверах, лесопарках, для ландшафтного оформления общественных зданий и зимних садов [5].

В Амурской области произрастают семь видов рода *Rhododendron*: *Rh. dahuricum*, *Rh. aureum*, *Rh. parvifolium*, *Rh. micronulatum*, *Rh. sichotense*, *Rh. faurieri*, *Rh. schlippenbachii*.

Однако, до сих пор целенаправленного изучения данных таксонов не проводилось.

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение морфо-биологических особенностей некоторых видов рода *Rhododendron*.

В задачи исследования входило:

1. Проведение фенологических наблюдений;
2. Изучение морфо-биологических характеристик рододендронов;
3. Изучение всхожести семян.

Исследования проводились в 2016 году. Объектами для фенологических наблюдений послужили виды из коллекции Амурского филиала Ботанического сада – института ДВО РАН: *Rh. dahuricum*, *Rh. sichotense*, *Rh. schlippenbachii*, *Rh. ledebourii*. Исследования проводились по методике «Фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» (1975).

Для оценки перспективности семенного размножения рододендронов определяли всхожесть семян *Rh. dahuricum*, *Rh. sichotense*, *Rh. schlippenbachii* (собранных в 2015 г. в Благовещенске) и *Rh. poukhanense*, *Rh. japonicum*, *Rh. japonicum* (var. *aureum*), полученных из г. Владивостока (сбор – 2015 г.).

Опыт закладывали, опираясь на рекомендации М.С. Александровой [3]. Исследования проводились в 3-х кратной повторности по 100 семян в каждой. Семена высевали на поверхность субстрата из верхового торфа, при температуре +7 С. В течение 10 суток температурные условия не превышали +10 С, через 2 недели температуру повысили до +18 С. Семена проращивались на свету. Контроль за всходами проводили ежедневно в течение 45 дней.

В результате изучения морфо-биологических особенностей рододендронов и проведения фенологических наблюдений нами дана характеристика четырех видов, находящихся в коллекции ботанического сада.

*Rh. dahuricum*. Листопадный сильноветвистый кустарник с продолговатыми зелеными на коротких черешках листьями, высотой до 2 м (рис.1). Быстрорастущий. В условиях 2016 года средний прирост за вегетацию составил 17 ( $\pm 4,7$ ) см. Цвел с третьей декады апреля до середины мая, до появления новых листьев, в течение 21 дня (рис.2). Цветки розовые до 4 см в диаметре. В третьей декаде сентября листья начали желтеть и скручиваться в трубку, подавляющее большинство из них опало. Вполне зимостоек, но в зимы с частыми оттепелями некоторые цветочные почки погибают.

*Rh. sichotense*. Полувечнозеленый сильноветвистый кустарник, высотой от 0,5 до 1,5 м (рис.1). Крона ширококораскидная. Листья эллиптические, сверху оливково-зеленые, в начале сентября скручиваются в трубку. Во второй декаде мая они снова развер-

тываются и остаются на растении, начинают опадать после цветения. За период вегетации 2016 года прирост составил  $8(\pm 2,5)$  см. Цвел с конца апреля по конец мая в течение 27 дней (рис.2). Цветки розово-фиолетовые, воронковидно-колокольчатые, по 1-4 штуки на концах побегов. Вполне зимостоек, однако отдельные цветки повреждаются поздними весенними заморозками.



а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Цветение рододендронов

а) *Rh. dahuricum*; б) *Rh. sichotense*; в) *Rh. ledebourii*; г) *Rh. schlippenbachii*

Виды рода <i>Rhododendron</i>		Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
		декада			декада			декада			декада			декада			декада					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Dahuricum</i>	I*																					
	II**																					
<i>Sichotense</i>	I*																					
	II**																					
<i>Schlippenbachii</i>	I*																					
	II**																					
<i>Ledebourii</i>	I*																					
	II**																					

\* – наблюдение за вегетативными побегами; \*\* – наблюдение за генеративными побегами

Рис. 2. Фенологический спектр рода *Rhododendron*

■ – период цветения; ■ – период вегетации

*Rh. schlippenbachii*. Листопадный кустарник, высотой от 1 до 3 м, реже 5 м. Медленнорастущий. Прирост в 2016 году составил  $1(\pm 1,3)$  см. Листья обратнойцевидные, сверху темно-зеленые (рис.1). Цветки бледно-розовые с пурпурными крапинками, по 3-6 цветков в соцветиях. Цветет с конца апреля по июнь, но в условиях г. Благовещенска в

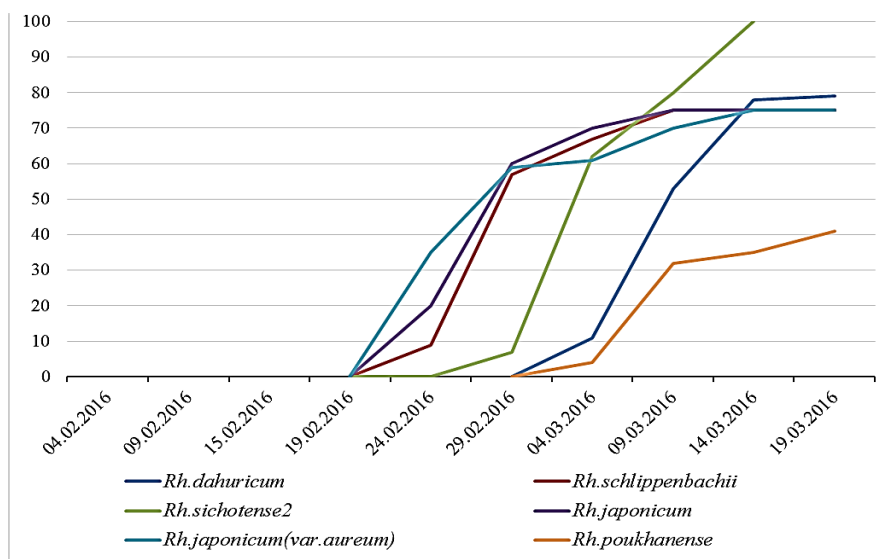


2016 году не зацвел (рис.2), так как помешали весенние заморозки. Зимостоек, однако, рекомендуется укрывать. Светолюбив, легко переносит тень.

*Rh. ledebourii*. Листопадный, ветвистый, густо облиственный кустарник, от 0,5 до 2,0 м высотой (рис.1). Прирост за период вегетации составил  $3(\pm 2,5)$  см. Листья яйцевидно-эллиптические, сверху оливково-зеленые, в первой декаде сентября листья желтеют, скручиваются в трубку и после опадают. Цвел со второй декады мая до конца мая в течение 11 дней (рис.2). Цветки розово-фиолетовые, воронковидно-колокольчатые. Вполне зимостоек. Изучение семенного размножения показало, что оно является достаточно эффективным, так как всхожесть семян у всех видов была высокой.

Первыми проросли семена: *Rh. japonicum* (var. *aureum*), *Rh. japonicum*, *Rh. schlippenbachii* и *Rh. sichotense*, на 17, 18, 19 и 22 сутки соответственно. Позже появились всходы у *Rh. dahuricum* и *Rh. poukhanense* – на 28 сутки со дня посева.

На 38 сутки проросли все семена *Rh. sichotense* (100%). К 45 дню наблюдений средняя всхожесть *Rh. dahuricum* достигла 79%, у *Rh. japonicum*, *Rh. japonicum* (var. *aureum*) и *Rh. schlippenbachii* – 75%. Наименьшая всхожесть отмечалась у *Rh. poukhanense* она составила всего 50%.



**Рис. 2. Всхожесть семян *Rhododendron*.**

Проведенные годовичные фенологические наблюдения за видами рода *Rhododendron* в условиях города Благовещенска позволили определить декоративность кустарников в течение вегетации. Установлено, что семена изученных таксонов обладают хорошими посевными качествами.

Рододендроны, как объект озеленения, являются чрезвычайно ценными и перспективными растениями. С рододендронами хорошо сочетаются горные растения: горная сосна, кедровый стланик, можжевельник горизонтальный.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова М.С. Аристократы сада: красивоцветущие кустарники [Текст] // Александрова М.С. - М.: ЗАО «Фитон+», 2000. – 192с.
2. Александрова М.С. Рододендроны. [Текст] // Александрова М.С. – М.: ЗАО «Фитон+», 2003. – 192с.
3. Александрова М.С. Рододендроны. [Текст] // Александрова М.С. – Из-во Кладезь – Букс, 2004. – 96с.
4. Воронина С. Душистые рододендроны [Текст] //научно практический журнал «Ландшафтный дизайн», 2015. – № 2. – С. 50-55.
5. Виноградова Л. Рододендроны. История культуры и условия выращивания [Текст] // научно практический журнал «Цветоводство», 2011. – № 3. – С. 38-39.



УДК 629.7:633  
ГРНТИ 55.47; 68.35

## ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ КВАДРОКОПТЕРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ПОЛЕВОДСТВЕ

Старовойтова О.А.<sup>1</sup>, канд.с.-х.наук, вед. науч. сотр.;

Манохина А.А.<sup>2</sup>, канд.с.-х. наук, доцент

Научный руководитель – Старовойтов В.И.<sup>1</sup>, д-р техн.наук, профессор,

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт

картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха, Московская область,

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва

**Аннотация.** Предлагается использование квадрокоптер с дистанционными цветными видеозаписями с привязкой к местности для визуального анализа снимков с целью фитопрочисток посадок в оригинальном семеноводстве и защиты в репродукционном семеноводстве посадок от болезней. В перспективе предлагается использовать современные – мини-вертолеты (гелиокоптеры) с навигацией, видеокамерами и устройством, которые могут распылять пестициды на поля с воздуха по команде оператора для селективного опрыскивания полей защитными препаратами от болезней, вредителей и сорняков.

**Ключевые слова:** квадрокоптер, точное земледелие, навигационные технологии.

Системы точного земледелия значительно облегчают работу сельхозпроизводителям, повышают ее эффективность, сокращают затраты. Но в России технология точного земледелия только развивается. Внедрению мешают дороговизна компонентов, не всегда высокая квалификация персонала и отсутствие достаточного количества современной техники [1]. Принципиальное отличие от обычного земледелия состоит в том, что технология точного земледелия рассматривает каждое сельскохозяйственное поле как неоднородное. Поле разделяется на некоторое количество однородных участков – новых единиц управления. Для получения с данного поля максимального количества качественной продукции на каждой новой единице управления необходимо с помощью варьирования уровня технологического воздействия создать оптимальные условия для произрастания растений. Новые информационно-измерительные и вычислительные технологии позволяют обнаруживать болезни и вредителей топинамбура по визуальному анализу цветных изображений, полученных с квадрокоптеров с фиксацией с помощью GPS/ГЛОНАСС границы выявленной неоднородности, т.е. точно определять нахождение на поле больших растений. Известно, что условно точное земледелие можно разбить на три этапа: сбор данных, анализ данных и принятие решений, выполнение агротехнических операций в поле. Сбор данных включает в себя создание послойных электронных карт, отражающих фитосанитарное состояние полей по болезням, сорнякам и вредителям растений с привязкой к местности. Наибольшее распространение в России получили различные навигационные технологии (все, что связано с автопилотированием). Они позволяют дифференцированно вносить удобрения, но по-прежнему внедряются слабо, именно здесь аграриям нужна поддержка, без нее технология не будет развиваться. Хуже дела обстоят с дозированным внесением СЗР, эти компоненты в российском АПК практически не используются.

Топинамбур возделывается в РФ на площади около 3 тыс. га, преимущественно в Кабардино-Балкарии, Нижегородской, Липецкой, Тверской, Рязанской, Тульской, Ульяновской, Костромской, Волгоградской, Омской, Брянской, Московской,

Саратовской, Ленинградской, Ярославской областях, Республике Чувашия, Краснодарском и Ставропольском краях [2, 3].

Возделывания топинамбура включает осеннюю предпосевную обработку почвы, внесение удобрений, нарезку гряд, посадку клубней. Посадка клубней может осуществляться осенью или весной. Далее проводят весенне-летние междурядные обработки, скашивание стеблей на фураж и уборку клубней. Предпосевная обработка почвы проводится путем нарезания гряд шириной 150 (180) см с загонами шириной, кратной ширине гряды, 9,0 (18,0) или 10,8 (21,6) м. Промежутки между загонами 3,0 или 3,6 м. Посадку проводят в гряды, расстояние между рядками 45-90 см. Уход осуществляют грядковым культиватором. При необходимости зеленую массу скашивают на фураж, высота стебля 60-70 см. Перед уборкой урожая проводят второй укос зеленой массы косилкой со сбором и транспортировкой ее в бункер транспортного средства [4, 5]. Механические обработки - эффективное средство борьбы для снижения плотности почвы и борьбы с сорняками. Разработаны и внедрены в серийное производство рабочие органы на культиватор для нарезки гребней, довсходовой и послеवсходовой междурядной обработки почвы [6].

Стебли топинамбура могут достигать высоты 3,5 метров при высокой плотности растений, очевидно, что защитная обработка полей затруднена. Топинамбур - устойчивая к болезням культура и больные растения в семеноводстве топинамбура – редкость. Но на посадках для производства кормов и топинамбура для переработки возможны проявления болезней. Топинамбур может подвергаться поражению грибными, бактериальными и вирусными заболеваниями. Наиболее часто встречаются: ложная мучнистая роса, септориоз, белая гниль, склеротиния [7]. Система семеноводства топинамбура, надежно защищает посадки с оригинальными и элитными семенами. Защитить свои насаждения от вредителей мечтает каждый производитель. А если общая площадь полей большая, и вручную обработать ее не получается, то целесообразно использовать беспилотники, которые можно в перспективе использовать для фитопроцисток посадок в оригинальном семеноводстве и защиты в репродукционном семеноводстве посадок от болезней. В перспективе предлагается использовать современные – мини-вертолеты (гелиокоптеры) с навигацией, видеокамерами и устройством, которые могут распылять пестициды на поля с воздуха по команде оператора для селективного опрыскивания полей защитными препаратами от болезней, вредителей и сорняков.

В процессе реализации Союзной Программы создан научный и технологический потенциал по выращиванию, уборке и разработаны технологии по глубокой переработке топинамбура, получению экологически чистых продуктов здорового питания в результате производства, позволяют утверждать о серьезном продвижении в решении задач импортозамещения при их внедрении [8].

Для фитопроцисток посадок, а репродукционные посадки защиты от болезней может подойти квадрокоптер с дистанционными цветными видеозаписями с привязкой к местности для визуального анализа снимков. В перспективе предлагается использовать современные – мини-вертолеты (гелиокоптеры) с навигацией, видеокамерами и устройством, которое поможет распылять пестициды на поля с воздуха по команде оператора для опрыскивания полей защитными препаратами.

Преимущества использования такой техники заключается в том, что она может использоваться не только для распыления защитных препаратов, но и контролировать посадки и своевременно определять сроки обработки и конкретные участки, которые нужно обработать. Установленная на квадрокоптере видеокамера позволяет сделать видеосъемку посадок топинамбура. Анализ видеосъемки позволяет оценить обстановку и определить болезни и их распространенность. Детальный просмотр растений, например, листьев позволяет, немедленно проанализировать фотографию, принять необходимые меры для подтверждения потенциального заболевания и принятия соответствующих действий по устранению больных растений.

Болезни топинамбура



Септориоз  
*Septoria*



Мучнистая роса  
*Erysiphe cichoracearum* DCF helianthi  
Jacz.



Склеротиния  
*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Mass



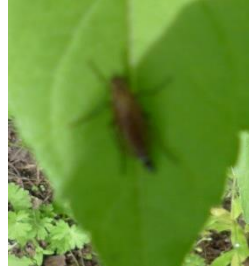
Вредители



Бронзовка  
*Cetonia aurata*



Клоп свекловичный  
Роецилоскутный  
*Poesiloscytus*  
(*Polymerus*)  
*cognatus*



Саранчовые  
(*Acridioidea*)



Щелкуны  
*Elateridae*

Энтомофаги и опылители



Шмели  
*Bombus*



Дневной павлиний  
глаз



Пикромерус  
*Picromerus bidens*

Сорняки



Аистник (*Erodium*  
*cicutarium*)



Ромашка  
*Matricaria*



Незабудка поле-  
вая  
*Myosotis arvensis*  
(L.) Hill



Чистотел  
*Chelidonium*

**Рис.1. Распространенные болезни, вредители, энтомофаги и сорняки из библиотеки видеоснимков топинамбура**

Предложенный способ не нуждается в сложных алгоритмах и дорогом оборудовании для обработки изображений и поэтому может быть легко реализован с использованием языков программирования Java или C.

Визуальное распознавание болезней по видеоснимкам наиболее эффективно при наличии библиотеки снимков болезней.

Для исследования возможностей БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) проводятся на аппаратах ГеоСкан. В связи с их высокой стоимостью и необходимостью решить относительно простую задачу провести видеосъемку поля и получить видеозаписи, работу проводили на Квадрокоптере DJI Phantom 3 Professional (рисунок 2). Затем проводили анализ видеоматериалов и сравнение их с библиотекой болезней.



**Рис. 2. Квадрокоптер DJI Phantom 3 Professional**

Авиационный способ обработки сельскохозяйственных и лесных угодий имеет преимущества перед наземным по производительности, возможности обрабатывать поле с увлажненной почвой, отсутствию механических повреждений растений. Обоснована целесообразность применения легкого летательного аппарата для авиационно-химических работ. Отмечено, что автожир – перспективный легкий винтокрылый летательный аппарат для внесения жидких средств химизации. Он сочетает в себе свойства самолета и вертолета. Разработан автожир с модульной конструкцией устройства, обеспечивающего автоматизированное внесение жидких средств химизации с рабочей скоростью полета 70-100 км/ч, шириной распределения 8 м, высотой обработки 1,0-1,5 м, нормой внесения 10-20 л/га. Установлены параметры эффективности применения автожира: продолжительность одного полета-цикла в зависимости от длины гона и расстояния подлета к обрабатываемому участку поля; полезную грузоподъемность и норму внесения. Определили, что площадь поля, обрабатываемого автожиром, возрастает с уменьшением нормы внесения, рациональные значения которой составляют 10-20 л/га. С увеличением полезной грузоподъемности со 100 до 350 кг производительность автожира в летный час возрастает в 3 раза и более. Однако грузоподъемность ограничивается мощностью силовой установки автожира. Установили, что наименьшее время полета автожира 14-46 мин и наибольшая производительность обработки сельскохозяйственных культур 37-43 га/ч обеспечиваются при рациональных значениях длины гона участков поля 1,0-2,6 км в пределах расстояния подлета к полю 0,6-1,5 км. Так, для автожиров с мощностью двигателя силовой установки 150, 200 и 300 л.с., полезная грузоподъемность обычно составляет 120, 200 и 350 л соответственно [9].

Но основная цель – проведение фитопрочисток и своевременная оценка посадок семенного топинамбура, чтобы повысить качество получаемого семенного материала и

получать высококонкурентную продукцию в долгосрочной перспективе, может решаться с использованием простейших БПЛА, оснащенных видеокамерой.

**ВЫВОД.** Для контроля качества семенного топинамбура в процессе роста целесообразно использовать квадрокоптеры. Для качественной работы этих машин необходимо создать видео библиотеки сортов по болезням, вредителям, сорнякам. В ближайшей перспективе возможно использование БПЛА с элементами высокоточных управляющих воздействий по применению фунгицидов, гербицидов, инсектицидов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балабанов В.И., Федоренко В.Ф., Гольяпин В.Я., Железова С.В., Куликов В.Ю., Петрушин А.Ф., Прокофьев Н.А., Таркинский В.Е., Трубицын Н.В., Худяков А.В. Технологии, и оборудование для координатного (точного) земледелия. Учебник для высших учебных заведений / Москва. 2016.
2. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Особенности технологии и машины для возделывания топинамбура // Сельский механизатор. № 11. 2015. С. 4-5.
3. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А. Механизация возделывания топинамбура в органическом земледелии // АПК России. Т. 23 № 4. 2016. С. 841-844.
4. Способ возделывания топинамбура / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, В.И. Черников // Пат. 2455813, заяв. 2010152852. – 2010.
5. Способ возделывания топинамбура / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, В.И. Черников // Пат. 2539635, заяв. 2013134375/13 – 22.07.2013.
6. V.I. Starovoitov, N.V. Voronov and O.A. Pavlova Prospects of potato growing techniques in wide rows // Potato production and innovative technologies. Wageningen Academic Publishers The Netherlands. 2007. pg. 246-251.
7. Дунин М. С., Заянчковская М. С., Соболева В. П. Болезни топинамбура и меры борьбы с ними /Резюме/. В кн.: Болезни и вредители топинамбура. Под общей редакцией Дунина М. С. /Народный комиссариат земледелия СССР. /Сектор внешнего и внутреннего карантина. /Труды Всесоюзного научно-исследовательского института зернобобовых культур (Бывший институт сои и спецкультур), том 6, выпуск 1. М. 1935. 212 с.
8. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Звягинцев П.С., Лазунин Ю.Т. Топинамбур – культура многоцелевого использования / Научно-производственный журнал «Пищевая промышленность». № 4. 2013. С. 22-25.
9. FORUMHOUSE Фермеры – мини-вертолет для опрыскивания полей, 2017.

УДК 628.1(470.45)

ГРНТИ 70.19.15

#### НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОООТВЕДЕНИЯ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Тарабановская Т. А., студент

Научный руководитель – Уланова И.А., канд.экон.наук, доцент  
Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

**Аннотация.** Проблемам работы систем водообеспечения крупных городов отводится большое внимание. Бесперебойная работа системы водоснабжения и водоотведения должна отвечать современным требованиям экологического законодательства.

**Ключевые слова:** системы водоснабжения, системы водоотведения



Волгоград – один из крупных индустриальных центров России со значительным промышленным и транспортным потенциалом. Приоритетными отраслями промышленности являются: машиностроение, металлургия, химия, нефтехимия, энергетика и т.д. Высокая концентрация промышленных предприятий, изношенность основных фондов, интенсивный рост автотранспорта обуславливают наличие в городе целого комплекса острых экологических проблем, одна из которых водоотведение загрязненных сточных вод в открытый водоем, р. Волгу.

Население Волгограда составляет более одного миллиона человек и р. Волга остается, практически, единственным источником питьевого водоснабжения, а также местом массового отдыха населения.

В городе работают 7 водозаборов, объединенных в две системы водоснабжения - южную и северную. Система водоснабжения - зонная (I, II и III подъема) с зонными резервуарами.

При этом, ряд крупных предприятий имеют собственные водозаборы.

В Волгограде в настоящее время работают две системы отведения хозяйственных и промышленных загрязненных стоков - северная и южная.

Из северных и центральных районов Волгограда хозяйственно-бытовые стоки от жилья и промышленных предприятий по самотечным и напорным коллекторам через канализационные насосные станции подаются дюкером через р. Волгу на городские очистные сооружения, расположенные на о. Голодном. Очищенные сточные воды сбрасываются в р. Волга. Проектная производительность очистных сооружений составляет 400 тыс. куб. м/сутки.

Ежегодный суммарный объем загрязненных сточных вод, сброшенных в р. Волгу составляет около 190,0 млн. куб. м. Валовой сброс загрязняющих веществ в водоем – около 60,0 тыс. тонн в год.

В сточных водах содержится более 15 наименований загрязняющих веществ, таких как: взвешенные вещества, нефтепродукты, органические соединения, а также соли тяжелых металлов, которые поступают в составе сточных вод промышленных предприятий, практически не очищаются биологическим методом очистки и затрудняют работу очистных сооружений.

Из южной части Волгограда хозяйственно-бытовые стоки отводятся на биологические очистные сооружения ОАО "Каустик", расположенные в Красноармейском районе Волгограда. Их проектная производительность - 200 тыс. куб. м/сутки.

Несмотря на то, что БОС ОАО «Каустик» работают удовлетворительно, сточные воды не могут быть сброшены в открытые водоемы рыбохозяйственного назначения высшей категории (р. Волга) без дополнительной очистки, так как не достигают нормативов, установленных для водоемов данной категории. При этом сброс сточных вод осуществляется на пруды-накопители (испарители), что приводит к образованию источника вторичного загрязнения атмосферного воздуха.

Кроме того, на территории города находится 32 выпуска ливневых сточных вод, 24 водовыпуска загрязненных хозяйственно бытовых и промышленных сточных вод, которые без очистки сбрасываются в р. Волга.

Основной задачей администрации Волгограда является существенное улучшение экологического состояния водного бассейна р. Волги путем ликвидации сброса неочищенных стоков в реку и локализации объемов стоков, подаваемых на канализационные очистные сооружения о. Голодный с целью полного прекращения сброса загрязненных сточных вод в р. Волга.

В ноябре 2014 года для реализации проекта по реконструкции и модернизации объектов централизованной системы холодного водоснабжения и водоотведения Волгограда в рамках концессионного соглашения была привлечена компания «Концессии водоснабжения», начавшая свою деятельность в 2015 году. На сегодняшний день в Волгограде

заканчивается возведение второй очереди канализационного коллектора вдоль Проломного оврага в Дзержинском районе, активно идут работы по прокладке локальных канализационных очистных сооружений в посёлке Аэропорт, обновляется оборудование на объектах острова Голодный.

Следует также отметить, что в рамках краткосрочной инвестиционной программы компания обязана до конца 2017 года построить канализационный коллектор «Разгуляевский» в Дзержинском и Центральном районах Волгограда, создать объекты системы водоотведения в некоторых отдаленных поселках, не имеющих централизованной системы водоотведения, внедрить высокоэффективные технологии очистки стоков в аэротенках с выделением функциональных зон на канализационно-очистной станции о. Голодный и модернизировать лабораторную базу городского водоканала.

Практика показывает, что привлечение частного капитала в вопросах улучшения сферы водопотребления и водопользования дает стабильный положительный результат и конструктивное решение образовавшихся проблем в области водоотведения на территории Волгоградского региона.

Данная сфера является экономически привлекательной для инвесторов и, при наличии успешных маркетинговых ходов, направленных на вовлечение частного капитала, обеспечиваются долгосрочные перспективы систематического совершенствования системы водоотведения города и, как следствие, повышение качества очистки сточных вод и улучшения экологического состояния водного бассейна р. Волга.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник / Ю. В. Воронов. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. - 702 с.
2. Очистка сточных вод от взвешенных веществ и неорганических примесей. - М.: НИЦ «Глобус», 2007. – 81 с.
4. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 году» / под ред. В.Е. Сазонов [и др.]. – Волгоград: «СМОТРИ», 2016. – 300 с
5. Уланова, И. А. Социально-экономическая значимость модернизации систем сельскохозяйственного водоснабжения [Текст] / И. А. Уланова // Экономика природопользования: региональный аспект / сб. науч. статей / ИПК ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, под ред. С.В. Косенковой. - Волгоград, 2010. - Вып.1. - С.77-80.

**УДК 502:33**

**ГРНТИ 87**

#### **АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ**

**Тютюков А.В., студент**

**Научный руководитель – Уланова И.А., канд.экон.наук, доцент,  
Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград**

**Аннотация.** В современных экономических условиях особое внимание уделяется рациональному природопользованию. Рациональное природопользование – система деятельности, призванная обеспечить наиболее эффективный режим воспроизводства и экономной эксплуатации природных ресурсов с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей.

**Ключевые слова:** эколого-экономическая система, экологическое взаимодействие

Основным критерием оценки рационального природопользования является экономика природопользования. Основу формирования экономики природопользования (как и экономики вообще) составляют общественные и индивидуальные формы труда. Однако специфические природные ресурсы, ландшафты, биогеоценозы и т.п. – в основе своей не имеют формы товара, что затрудняет развитие хозяйственных отношений между отраслями народного хозяйства.

Известно, что согласно закону роста производительности труда, происходит разделение, углубление специализации и кооперирование производств и в тоже время наблюдается ухудшение качества окружающей среды.

Таким образом, имеем в наличии противоречие двух тенденций – динамика производительности труда (рост технической вооруженности, квалификации труда и т.д.) и ухудшение качества природной среды. Это противоречие может быть устранено в результате применения одного из основных функций («инструментов») экологического менеджмента - комплексного планирования природоохранной и ресурсосберегающей деятельности (экологические балансы, нормативы, интегральные показатели плана природопользования и т.д.).

Эколого-экономическую систему (ЭЭС) можно представить, как совокупность взаимосвязанных локальных подсистем: региональных ЭЭС (РЭЭС) и территориально-производственных комплексов (ТПК). ЭЭС предьявляет собой сочетание совместно функционирующих экологической и экономической систем, обладающих эмерджентными свойствами.

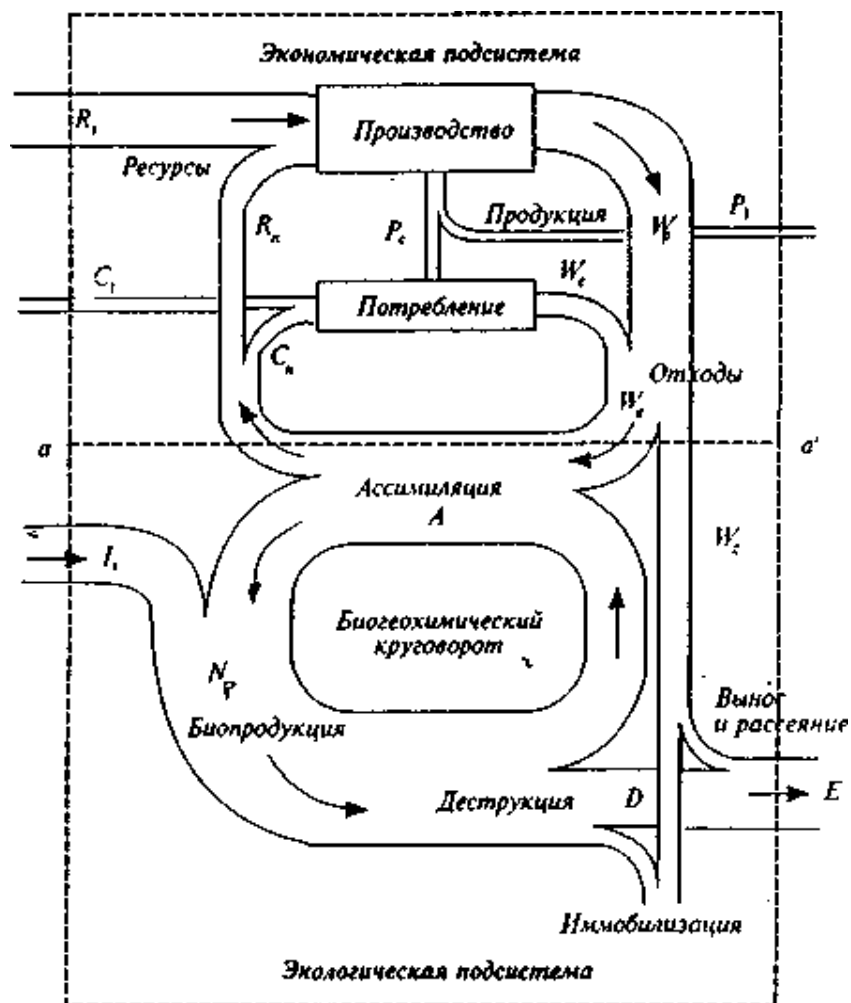


Рис. 1. Схема основных материальных потоков в эколого-экономической системе



Общий вход производства  $R_p$  определяется по формуле 1:

$$R_p = R_i + R_{п} \quad (1)$$

где  $R_i$  - импортируемые ресурсы, включая невозобновимые местные ресурсы;  $R_{п}$  - возобновимые местные ресурсы, включая часть биопродукции экологической подсистемы (продукция агроценозов, человека – как ресурса, субъекта производства и потребления).

Потребление  $C$  определяется по формуле 2:

$$C = P_c + C_{п} + C_i \quad (2)$$

где  $P_c$  - местная нетто-продукция производства, идущая на потребление (поток продукции, возвращающийся в цикл производства и цикл вторичной продукции);  $C_{п}$  - часть местных биоресурсов;  $C_i$  - импортируемые продукты.

Местные ресурсы производства и потребления в сумме образуют поток изъятия ресурсов из экологической подсистемы:

$$I_{п} = R_{п} + C_{п} \quad (3)$$

Эффективность производства оценивается отношением:

$$\varepsilon_{п} = (P_i + P_c) / R_p \quad (4)$$

где  $P_i$  – произведенная продукция.

Отходность производства определяется по формуле:

$$Y_{п} = W_p / R_p \quad (5)$$

где  $W_p$  - отходы производства.

Сумма отходов экономической системы  $W$  складывается из отходов производства  $W_p$  и потребления  $W_c$ :

$$W = W_p + W_c \quad (6)$$

Часть из них  $W_a$  включается биогехимический кругооборот, другая часть  $W_z$  накапливается и рассеивается с частичным выносом за пределы системы.

Часть отходов потока  $W_a$  подвергается ассимиляции и биологической нейтрализации в процессе деструкции; другая часть после биологической и геохимической миграции присоединяются к фракциям  $W_z$  и вместе с ними подвергается иммобилизации, рассеянию и выносу.

На рисунке 1 показаны также:  $I_i$  - входной поток обновления биохимического круговорота;  $N_p$  - это продуктивная емкость;  $D$  - масштаб деструкции.

Кругообороты обеих подсистем эколого-экономической системы образуют в совокупности технобиогехимический круговорот, а всю систему обозначают как технобиогехоценоз.

В сбалансированной эколого-экономической системе совокупная антропогенная нагрузка не должна превышать самовосстановительного потенциала природных систем:  $U \leq T_{\varepsilon}$ . Здесь  $U$  - природоемкость производства территории (совокупность объемов хозяйственного изъятия и поражения местных возобновимых ресурсов, включая загрязненные среды и другие формы техногенного угнетения реципиентов, в том числе и ухудшение здоровья людей);  $T_{\varepsilon}$  - экологическая техноемкость территории (ЭТТ) - обобщенная характеристика территории, отражающая самовосстановительный потенциал природной системы и количественно равная максимальной техногенной нагрузке, которую может выдержать и переносить в течении длительного времени совокупность всех реципиентов и экосистем территории без нарушения их структурных и функциональных свойств. Указанный критерий лежит в основе экологической регламентации хозяйственной деятельности.

Степень напряженности экологической обстановки в территории оценивается кратностью превышения ЭТТ:

$$K_{\varepsilon} = U / T_{\varepsilon} \quad (7)$$

Приняты следующие градации  $K_{\varepsilon}$ :

- $K_{\varepsilon} \leq 0,3$  - обстановка благополучная;
- $1 \leq K_{\varepsilon} < 2$  - обстановка критическая;
- $K_{\varepsilon} \geq 10$  - обстановка крайне опасная.

Отметим, что ЭТТ по своей сути является фундаментальным экологическим нормативом, предназначенным для регламентации территориальной хозяйственной деятельности, однако в качестве норматива в настоящее время законодательно не утвержден.

Прежде чем приступить к проектированию рационального природопользования в ЭЭС необходимо выполнить анализ состояния и взаимосвязи социальных, технологических, экономических и политических факторов.

В ЭЭС указанные факторы неразрывно связаны с эколого-экономическими процессами и представляют собой следующие взаимосвязи:

- эколого-экономические;
- социально-экономические;
- экономико-демографические;
- экономико-организационные.

Эколого-экономические связи. Важнейшим требованием современности является экологизация экономики. Это означает разносторонний и системный подход к системе «человек-природа», большее осознание роли природы в жизни человека. По своей сути экологизация экономики означает экологизацию всего социально-экономического уклада жизни населения и нацелена на снижение природоемкости производства.

Главные слагаемые экологизации экономики:

- включение экологических условий, факторов и объектов, в том числе возобновляющихся ресурсов, в число экономических категорий как равноправных с другими категориями богатства;
- формирование интернационального и межрегиональных рынков экологических ценностей и факторов окружающей среды;
- переход на новую систему ценообразования, учитывающую экологические факторы, ущербы и риски;
- существенное расширение и уточнение системы платности природопользования;
- подчинение экономики природных ресурсов и экономики производства экологическим ограничениям и принципу сбалансированного природопользования;
- переход производства к стратегии качественного роста на основе технического перевооружения под эколого-экономическим контролем;
- отказ от затратного подхода к охране окружающей среды и включение природоохранительных функций непосредственного в экономику производства;
- уменьшение избыточности ассортимента товаров при усилении контроля их качества;
- изменение и эколого-экономическая ориентация структуры потребностей и стандартов благосостояния.

Усиление эколого-экономических взаимосвязей в ЭЭС идет в направлении экологизации экономики.

Социально экономические и экономико-демографические взаимосвязи. Решение социально-экономических и экономико-демографических задач общества существенно зависят от его экономики.

Основу экономики общества составляют ресурсы, точнее их рациональное использование и воспроизводство. На процесс воспроизводства качественных трудовых ресурсов (рождение здоровых детей) воздействует значительная совокупность сопряженных факторов (уровень жизни, состояние окружающей среды и др.), поэтому социально-экономические и экономико-демографические процессы трудно поддаются оптимальному планированию. Тем не менее, в условиях меняющегося состояния окружающей среды и других параметров важнейшим аспектом является формирование системно-структурных совокупностей взаимосвязей и ранжирование факторов по их значимости, что позволяет оценить рассматриваемые системы, сформулировать неотложные задачи и наметить рациональные пути их решения. Весьма эффективным при этом является метод экспертных оценок.

Экономико-организационные взаимосвязи. Игруют особую роль при решении задач повышения уровня кооперации между предприятиями в области рационального использования, воспроизводства первичных и вторичных ресурсов и охраны природной среды. Важным элементом при этом является научно-обоснованная система цен на вторичную продукцию и норм оплаты за загрязнение окружающей среды из прибыли предприятий. Без этих показателей невозможно повысить заинтересованность трудовых коллективов в очистке отходов своего производства, а также в использовании продуктов очистки. Экономико-организационные взаимосвязи необходимы при решении задач автоматизированного управления ЭЭС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гирусов, Э. В. Экология и экономика природопользования [Текст]: учебник / Э. В. Гирусов, С. Н. Бобылев. – М.: ЭКМОС, 2002. – 320 с.
2. Никитин, В. А. Управление качеством на базе стандартов ИСО 9000:2000 [Текст]: учебник / В. А. Никитин, В. В. Филончева. - СПб.: Питер, 2005. – 144 с.
3. Уланова, И. А. Моментальный анализ как элемент организации процесса производства в природопользовании [Текст] И. А. Уланова // Экономика природопользования: региональный аспект / сб. науч. статей / Сборник научных статей. Выпуск 6/ под ред. С.В. Косенковой.- Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. С. 42-44

УДК 631:577.4:582.263  
ГРНТИ 55.33.33

### ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ИХ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ

Феллер В.Л., студент

Научный руководитель – Милюткин В.А., д-р техн. наук, профессор,  
Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г. Самара

**Аннотация.** В статье рассматриваются технические средства различной конструкции, защищенные патентами на изобретения, для экологической очистки водоемов и водостоков от сине-зеленых водорослей.

**Ключевые слова:** ключевые слова, сбор, экология, устройства, патенты.

Сине-зеленые водоросли, или точнее цианобактерии, являются древнейшей группой автотрофных организмов с возрастом 2,7-3,2 млрд. лет. Водоросли встречаются повсюду, им свойственно огромное часто неуправляемое размножение (за вегетационный период – 70 дней – одна клетка производит  $10^{20}$  дочерних), приводящее к их массовому нежелательному развитию особенно в период «цветения». В то же время водоросли представляют неограниченные возможности для различных сфер жизнедеятельности человека. И тот же масштабный процесс размножения водорослей необходимо регулировать и поддерживать на оптимальном уровне, пока доминирует их положительная функция в процессе самоочищения.

В системе борьбы с сине – зелеными водорослями в водоемах с возможностью их утилизации или дальнейшего использования применяют многочисленные способы: механический, физико-химический, биологический и бактериологический, но как показывает практика все они недостаточно эффективные.

Нами предлагаются, для совершенствования механического и биологического способов, технологии сбора сине-зеленых водорослей, для снижения биогенного загрязнения соответствующие технические средства [1-8].

По первой технологии механического сбора [2,4,5] задача выполняется вращающимся барабаном, установленным на навеску, закрепленную на продольных тягах, на их консольной части, с возможностью перемещения в вертикальной плоскости, причем барабан закреплен с возможностью замены обоймы на другую. Для продолжения выполнения рабочего цикла, барабан вращается от гидромотора через ременную передачу в направлении противоположном движению плавсредства.

Технический результат достигается за счет конструкции устройства, в основу работы которого заложен принцип наматывания водорослей на обойму барабана при его вращении. При этом формируется форма упаковки удобная для транспортировки водорослей, освобождение водорослей от воды и выполнение дальнейших процессов утилизации сырья.

По второй технологии [3,5] задача выполняется за счёт конструкции устройства, у которого продольные тяги с одной стороны шарнирно закреплены на раме, а с другой их стороны установлен каркас прямоугольной формы с сеткой с вогнутой поверхностью с возможностью изменения положения относительно поверхности водоёма, причём в верхней части каркаса закреплена сетка с ячейками меньших размеров, а в нижней части каркаса закреплён нож на его ширину, а в средней части рамы с возможностью изменения угла наклона закреплена стрела с роликом на конце, через который перекинут трос, соединяющий каркас с двухбарабанной лебёдкой, барабаны соединены между собой предохранительной муфтой, причём направление вращения барабанов обеспечивается реверсом, при этом на одном барабане заход троса снизу вверх, а на другом наоборот при синхронном вращении барабанов.

Технический результат достигается за счёт использования в конструкции устройства двухъячеистой сетки способной выуживать из воды одновременно сине-зелёные водоросли и ряску, а нож, подрезающий растительные водоросли увеличивает конструктивно-технологические возможности устройства по очистке водоёмов. Кроме этого применение двухбарабанной лебёдки с синхронным вращением барабанов позволяет выполнять технологические операции по забору водорослей, освобождению их от воды и доставке к месту утилизации, обеспечивая при этом необходимое качество очистки водоёмов от водорослей.

Для равномерного внесения дозированного количества биологических средств, снижающих биогенное загрязнение воды в различные слои водоема, насыщенного сине-зелеными водорослями, предлагается технология и техническое средство [1,4,6].

Для внесения биопрепаратов в толщу воды с помощью устройства, на штанге которого закреплены стойки с отверстиями по высоте для крепления распыляющих насадок, выполненных в виде сектора окружности с отверстиями по его периметру, с возможностью изменения положения в вертикальной плоскости путём перестановки, причём штанга круглого сечения, полая одновременно служит трубопроводом для подачи раствора биопрепарата к распыляющим насадкам. Штанга собрана из отдельных секций, с возможностью перевода её в транспортное положение.

В настоящее время на основе макетных образцов нами производится доработка их конструкции для эффективного функционирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Патент на изобретение «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата», RU 2548075, МПК С 02 F 3/00, дата подачи заявки 24.06.2013, дата публикации заявки 27.12.2014 Бюл № 36, опубликовано 10.04.2015г., Бюл. № 10.

2. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В.; Патент на изобретение «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2555896 С 02 F 1/00, дата подачи заявки 20.02.2014, опубликовано 10.07.2015 Бюл. №19

3. Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н.; Патент на изобретение «Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей», RU 2551172 E 02 B 15/04 A 01 Д 44/00, дата подачи заявки 28.01.2014, опубликовано 20.05.2015 Бюл. №14.

4. Милюткин В.А., Техническое устройство и технология для биологической, бактериологической борьбы с сине-зелеными водорослями [Текст]/ В.А. Милюткин, С.П. Симченкова, Г.В. Кнурова, С.А. Толпекин, И.В. Бородулин, З.П. Антонова. // Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт – Петербург. – 2014. – с. 83-85.

5. Милюткин В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме [Текст] / В.А. Милюткин, Г.В. Кнурова, С.П. Симченкова, В.Н. Сысоев, И.В. Бородулин, З.П. Антонова// Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции – 28-29 марта 2014г. Санкт-Петербург. – 2014. – с. 79-82.

6. Milyutkin V., Borodulin J., Antonova Z., Strebkov N., Technical tools for safe environmental protection in reservoirs “Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings”: Papers of the 7th International Scientific Conference ( June 25, 2014). Cibunet Publishing. New York, USA. 2014 P.131-136.

7. Milyutkin V, Borodulin I, Technologies and technical means (at the level of inventions - patents) effective use of blue- green algae (cyanobacteria)// «Технологии и технические средства (на уровне изобретений - патентов) эффективного использования сине-зеленых водорослей (цианобактерий)». American Journal of Science and Technologies, “Princeton University Press”, 2015, № 2. (20), (July-December). 595-601 p.

8. Милюткин В.А., Бородулин И.В. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом // Международная научно-практическая конференция Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве - 25-26 ноября 2015г. Ярославль. - 2015.-с. 45-52.

9. Милюткин В.А., Бородулин И.В., Кнурова Г.В. Экологическое обеспечение открытых водоемов с разработкой технических средств сбора сине-зеленых водорослей. В книге: Современные проблемы Экологии. Тезисы докладов XIV Международной научно-технической конференции, 2016.с.72-75

**УДК 71**

**ГРНТИ 75.31.39**

## **ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА**

**Шаломова М. И., студент 4-го курса**

**Научный руководитель – Козлова А. Б., канд.биол.наук, доцент,  
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск**

**Аннотация.** В статье представлены результаты оценки использования устойчивых хвойных пород в озеленении г. Благовещенска. Исследования проводились в ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ в учебно-исследовательском центре «Ландшафтный дизайн».

**Ключевые слова:** хвойные породы, озеленение, интродукция, динамика роста.

Очень трудно представить парк или сад без хвойных растений, это лучшее украшение, его изюминка, индивидуальность, неотъемлемая составляющая современного сада [1].

Хвойные древесные породы сегодня стали одним из ведущих компонентов в формировании обликов ландшафтного дизайна. И не напрасно: самое ценное их качество

круглогодичная декоративность. К тому же хвойные обогащают воздух кислородом, сдерживают сильные порывы ветра, смягчают микроклимат на участке, поглощают шумы, идущие с оживленных улиц, и эффективно поглощают пыль. По данным специалистов, хвойные задерживают пыль в 30 раз больше, чем осина, и в 12 раз больше березы, а фитонцидов выделяют в 2 раза больше, чем лиственные породы [2].

Опыт зелёного строительства за последние годы показывает, что на Дальнем Востоке произрастает достаточное количество хвойных пород, которые можно использовать для озеленения. В 70-х гг. Институт лесного хозяйства (г. Хабаровск) предложил использовать в озеленении следующий ассортимент хвойных растений [3; 4]:

1. Вечнозелёные, достигающие 30-40 м высоты: *Picea jezoensis*, *Picea obovata*, *Abies nephrolepis*, *Pinus koraiensis*, *Pinus sylvestris* Все они теневыносливы, довольно не требовательны к почве и влаге, морозоустойчивы.

2. Листопадные: *Larix dahurica Turcz* и *Larix sibirica* – достигают в высоту 30 м. Очень светолюбивы, морозостойкие, малотребовательны к почве и влаге, является самыми быстрорастущими из всех хвойных пород.

Все вышеперечисленные хвойные породы рекомендуются для одиночных и групповых посадок в удалённых местах от магистральных дорог, аллей и массивов в смеси с другими породами в парках и лесопарках

Особый интерес в современном ландшафтном дизайне играют представители рода *Juniperus*. *Juniperus* принадлежит к семейству *Cupressaceae Bartl.* – кипарисовые, подсемейству *Juniperoideae Endl.* – можжевельниковые. Они не требовательны к почве и влаге, засухоустойчивы и морозостойкие [2].



**Рис. 1. *J. sibirica* Burgsd.**

У можжевельников великолепные показатели по поглощению углекислого газа и выделению кислорода, с их помощью можно решить проблему загазованности городской среды. Там, где он посажен, воздух становится намного чище, за сутки один гектар можжевельника испаряет почти 30 кг фитонцидов (этого достаточно, чтобы очистить атмосферу крупного города от болезнетворных организмов) [3].

В лаборатории плодово-ягодных и декоративных культур Дальневосточного ГАУ, начиная с 2005 года были интродуцированы и изучены следующие виды *Juniperus*: *J. sibirica* Burgsd., *J. davurica* Pall, *J. horizontalis* [5].



*J. sibirica* Burgsd. Низкорослый, стелющийся, густо-ветвистый, двудомный кустарник, иногда с торчащими сверху короткими и толстыми, трёхгранными ветвями (рис. 1). Листья короткие, длиной 4-8 мм, шириной 1-2 мм, острые, колючие, сверху желобчатые, с одной яркой белой устьичной полоской, обычно серповидно изогнутые. Кора бурая, шелушащаяся. Конечные веточки отогнуты книзу, листья ориентированы к свету нижней стороной. Шишки почти шаровидные, черные с сизым налётом, 6-8 мм в диаметре, созревают на второй год; семена в числе 2-3, трёхгранные.



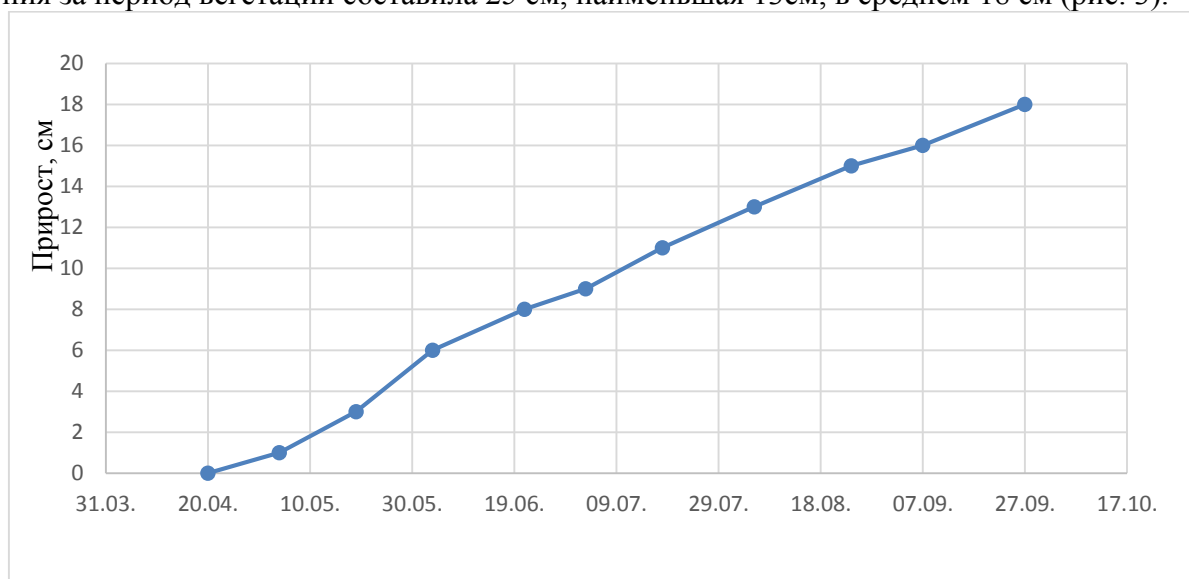
**Рис.2. *J. davurica* Pall. женские (слева) и мужские (справа) шишки**

Наиболее устойчивым в условиях городской среды является *J. davurica* Pall. Стелющийся кустарник до 40 см высотой. Листья игловидные и чешуевидные, со сросшимися основаниями. У формы, интродуцированной из Приморья, преобладают чешуевидные листья. Размножается семенами и вегетативно [6].

Цвет хвои у формы с севера Амурской области темно-ярко зелёный (рис. 2), с Приморья – светло-зелёный. Осенью хвоя окрашивается в фиолетово-бурый цвет. Шишкоягоды одиночные, шаровидные, мелкие, тёмно-синие, с сизым налётом, до 0,6 см в диаметре [7].

К числу положительных биологических признаков *J. davurica* Pall. относят быстрый рост и развитие. В условиях 2016 года исследования показали, что в апреле отмечен слабый прирост *J. davurica* Pall., так как в это время растение выходит с периода покоя,

формируется и интенсивно растет корневая система растения. В мае наблюдался «скачок» прироста, это связано с прогреванием почвы. Наибольшая длина прироста у растения за период вегетации составила 25 см, наименьшая 13 см, в среднем 18 см (рис. 3).



**Рис. 3. Динамика роста *Juniperus davurica* Pall., 2016 г.**

*J. davurica* Pall. можно использовать как почвопокровное, для оформления бордюров, в альпийских горках, при формировании парковых композиций, городских защитно-декоративных насаждений, для выделения доминанты или детали композиций. Хорошо сочетается с вересками, с почвопокровными формами сосны, с декоративными злаками и дикорастущими многолетниками.

*J. davurica* Pall. заслуживает большое внимание тем что не подгорает, зимостоек, прирост побегов осуществляется в течении всей вегетации.



**Рис. 4. *J. davurica* Pall.**

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Использование хвойных в озеленении [Электронный ресурс] // Биофайл Научно-информационный журнал. URL: <http://biofile.ru/bio/4636.html> (дата обращения 18.11.2016).



2. Исмаилов М.И. Ботанико-географический обзор можжевельников в связи с их происхождением и развитием [Текст] // М.И. Исмаилов // Вопросы экологии и географии растений. – Душанбе, 1974. – С. 3-80.

3. Козубов Г.М. Современные голосеменные (морфолого-анатомический обзор и кариология) [Текст] // Г.М. Козубов, Е.Н. Муратова. – Л.: Наука, 1986. – 192 с.

4. Маркова С.М. Зелёный наряд города [Текст] // С.М.Маркова – книжное издание – Хабаровск, 1977. – 9-13с.

5. Козлова А.Б. Перспективные формы можжевельников для озеленения Благовещенска [Текст] // А.Б.Козлова / Часть 2 – изд. Материалы VI международного форума Охрана и рациональное использование лесных ресурсов – 2013. – 96-103 с.

6. Матюхин Д.Л. Виды и формы хвойных культивируемые в России. [Текст] // Д.Л.Матюхин, О.С.Манина, Н.С.Королёва / Часть 1.2-е - изд.Москва: Товарищество научных изданий КМК -2009.-259с.

7. Александрова М.С., Хвойные растения в вашем саду [Текст] // М.С.Александрова, П.В. Александров / изд-во Москва: ЗАО «Фитон+»/- 2000.-224с.

**УДК 332.3:504.5(571.620)**

**ГРНТИ 10.55**

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ  
РЕСУРСОВ ТОПОЛЕВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ХАБАРОВСКОГО  
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ**

**Шарафутдинова К.О., студент 2 курса магистратуры**

**Научный руководитель – Ким Л.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск**

**Аннотация.** В статье представлен анализ экологического состояния земельных ресурсов Хабаровского края, в частности Тополевского сельского поселения. На основе изученных данных предложены мероприятия, направленные на экологическую стабилизацию территории.

**Ключевые слова:** окружающая среда, загрязнение, экология, природная среда, стабилизация, экологическое состояние.

Земля является природным ресурсом и рассматривается как материальная база для хозяйствования. Она выступает базисом размещения поселений, а также выступает в качестве объекта недвижимости.

Для того, чтобы обеспечить поддержание среды обитания в состоянии, пригодным для развития и процветания с учетом роста населения, необходимо на основе научно-технического прогресса управлять качеством окружающей среды и строго контролировать результаты хозяйственной деятельности человека.

На территории Хабаровского края наблюдается нестабильная экологическая ситуация. В крупных городах Хабаровского края загрязнение воздушного воздуха оценивается как высокое.

Город Хабаровск входит в десятку самых загрязненных городов России. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в крае являются предприятия теплоэнергетики, лесные пожары и автотранспорт.

Ежегодно сбрасывается большое количество загрязненных сточных вод в водные природные объекты края. Основными загрязнителями водных объектов в регионе являются предприятия жилищно-коммунального хозяйства, топливной промышленности, цветной металлургии, электроэнергетики, объекты Минобороны России.

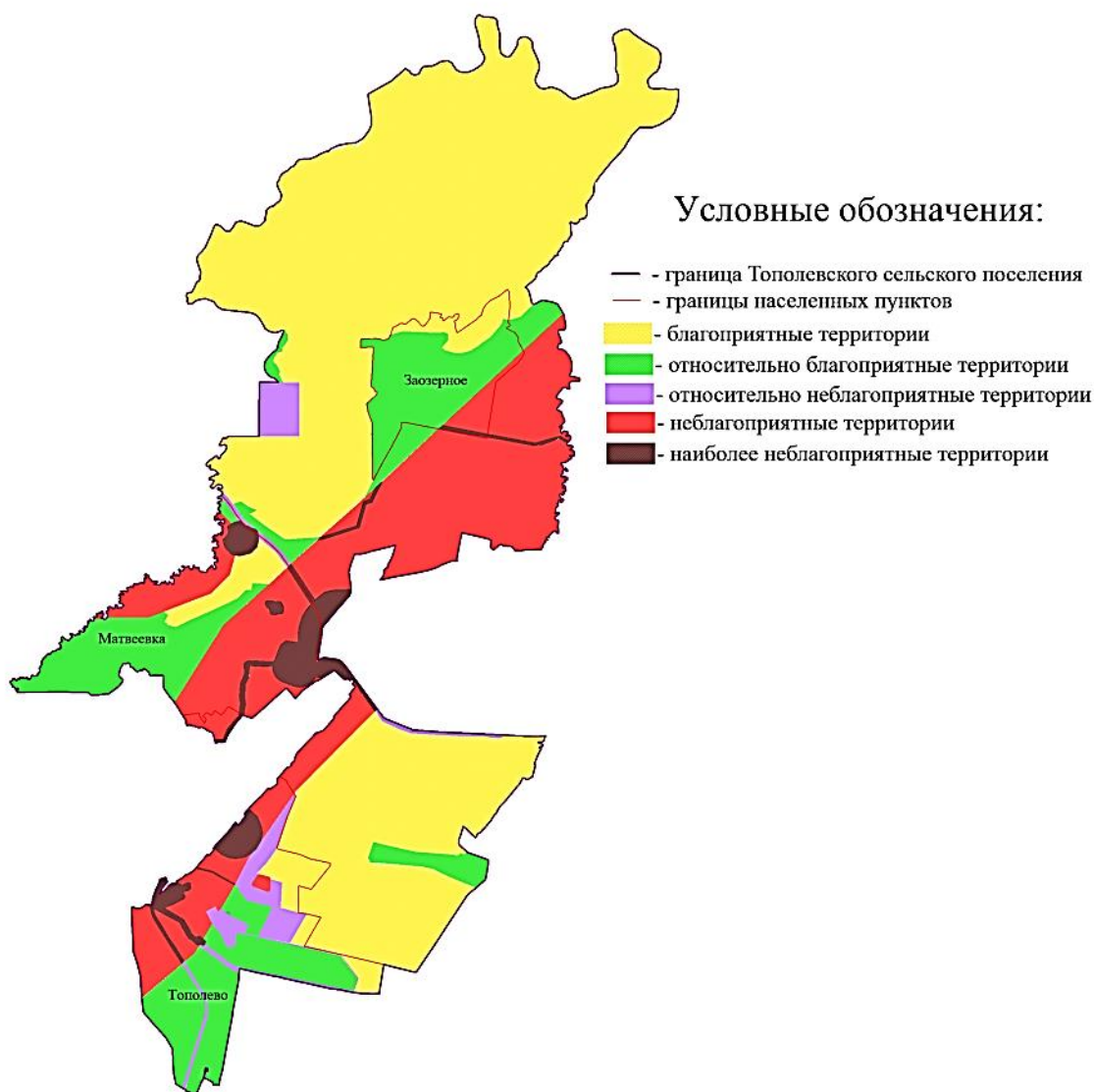
Для обеспечения рационального, эффективного использования и охраны земельных ресурсов Хабаровского края необходимо тщательно изучать природные и экологические условия. В данной работе приводится анализ экологического состояния Тополевского сельского поселения Хабаровского муниципального района Хабаровского края, схема расположения которого представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Расположение Тополевского сельского поселения в Хабаровском муниципальном районе**

На территории поселения находятся эколого-устойчивые угодья (леса, болота, целинные земли), которые создают вокруг себя благоприятную экологическую среду и положительно влияют на окружающую территорию, ее флору и фауну.

На территории Тополевского сельского поселения к устойчивым угодьям отнесены сенокос и пастбище. Ширина благоприятной экологической зоны считается по контуру с максимальной площадью для каждого вида благоприятных угодий. На рисунке 2 представлена оценка экологического состояния природной среды Тополевского сельского поселения.



**Рис. 2. Оценка экологического состояния природной среды Топольевского сельского поселения**

С учетом существующих функциональных зон, ограничений градостроительной деятельности и установленных благоприятных экологических зон на территории сельского поселения, а также на основе расчетов с помощью программы MapInfo были выделены следующие участки экологического состояния природной среды Топольевского сельского поселения /4/:

- благоприятные территории – 51,36%;
- относительно благоприятные территории – 9,96%;
- относительно неблагоприятные территории – 16,70%;
- неблагоприятные территории – 19,68%;
- наиболее неблагоприятные территории – 2,30%.

В таблице 1 представлены данные оценки экологического состояния природной среды территории Топольевского сельского поселения.

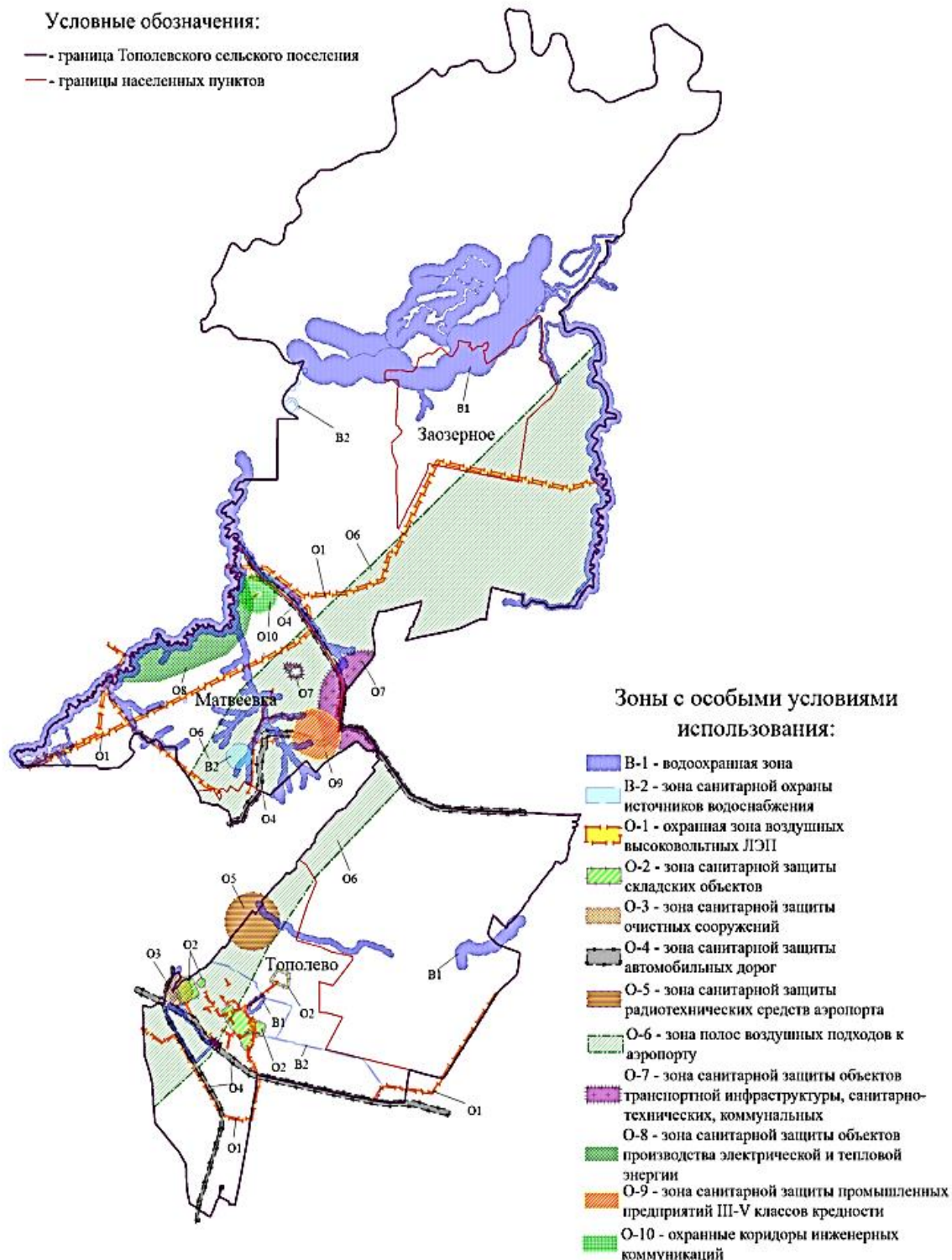
Таблица 1

## Оценка экологического состояния природной среды Тополевского сельского поселения

Территория	Площадь, га	Состояние воздушного бассейна	Состояние почв	Характеристика территории
Наиболее неблагоприятные	294,01	Концентрация загрязняющих веществ II, III, IV класса вредности более 2 ПДК	Очень сильно загрязненные	Промузлы, коммунально-складские территории, зоны санитарной защиты радиотехнических средств аэропорта, очистных сооружений, объектов транспортной инфраструктуры, санитарно-технических и коммунальных, промышленных предприятий III-V классов вредности
Территория	Площадь, га	Состояние воздушного бассейна	Состояние почв	Характеристика территории
Неблагоприятные	1 931,07	Концентрация загрязняющих веществ II, III, IV класса вредности более 1-2 ПДК	Сильно загрязненные	Шумовая зона аэропорта города Хабаровска, коммунально-складские территории, промузлы
Относительно неблагоприятные	1 639,32	Концентрация загрязняющих веществ II, III, IV класса вредности более 1 ПДК	Среднее и сильное загрязнение	Промузлы, коммунально-складские территории, санитарно-защитные зоны автомобильных дорог
Относительно благоприятные	977,84	Концентрация загрязняющих веществ менее 1 ПДК	Низкая загрязненность	Сельскохозяйственные земли, садоводства,
Благоприятные	4 971,76	Загрязнение отсутствует или менее 1 ПДК	Относительно чистые	Свободные от застройки территории: заболоченный сенокос, пастбище

Данные таблицы свидетельствуют, что наибольшую часть площади Тополевского сельского поселения приходится на территории благоприятного экологического состояния, что является хорошей предпосылкой для развития сельского хозяйства и поселения в целом.

С целью дифференциации экологического состояния территории муниципального образования, для управления территорией, установления целесообразного использования земель, формируются группы зон с особым режимом использования. Зоны с особыми условиями использования на территории Тополевского сельского поселения представлены на рисунке 3.



**Рис. 3. Зоны с особыми условиями использования на территории Топольевского сельского поселения**

Имеющиеся на территории поселения земли неблагоприятного воздействия требуют разработке специальных мер. Мероприятием, направленным на экологическую

стабилизацию территории, является установление водоохранных зон для водных объектов на территории поселения.

Так же требуется разработать мероприятия для создания экологически устойчивого агроландшафта, включающего в себя оптимальное сочетание различных видов угодий и режимов интенсивности их использования. Одним из таких мероприятий является создание микро-заповедников на территории Тополевского сельского поселения.

Нами был выбран участок межселенной территории, находящийся на границе села Тополево. На участке находится пашня общей площадью 444,5 га, граничащий с сенокосом и лесами естественного происхождения, имеются заболоченные территории, которые идеально подойдут для размещения сенокоса и будут являться залогом стабильного экологического состояния данных земель. На рисунке 4 представлен проект создания микро-заповедников.

### Условные обозначения:

- - граница Тополевского сельского поселения
- - граница села Тополево
- - пашня
- - заболоченная территория
- - благоприятная зона (заболоченная территория)
- - сенокос
- - благоприятная зона (сенокос)
- - леса естественного происхождения
- - благоприятная зона (леса)



Влияние благоприятных зон на пашню

Изменения

**Рис. 4. Предложения по созданию микро-заповедников на территории Тополевского сельского поселения**



Представленный в статье анализ земель Тополевского сельского поселения дает полное представление о сложившемся экологическом климате на рассматриваемой территории. Экологическое состояние в рассматриваемом поселении Хабаровского края нестабильно и требует проведение регулярного мониторинга, разработки и применения комплекса мер по его стабилизации, в том числе и с использованием эколого-ландшафтного подхода при планировании устойчивого развития муниципального образования [5].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001г. №136-ФЗ (ред. от 08.03.2015). - Режим доступа: <http://www.concultantr.ru>
2. О землеустройстве: федеральный закон от 18.06.2001г. №78-ФЗ. - Режим доступа: <http://www.concultantr.ru>;
3. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: федеральный закон от 30 марта 1999г. №52-ФЗ (ред. от 29.12.2014). - Режим доступа: <http://www.concultantr.ru>.
4. Вдовенко, А.В. Информационные технологии в системе управления градостроительным развитием территории муниципального образования [Текст]/ А.В. Вдовенко, Е.В. Протасевич // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – Х. , 2009. – №4. – С. 81–88.
5. Вдовенко, А. В. Устойчивое развитие сельских территорий на Дальнем Востоке [Текст]: учеб. пособие / А. В. Вдовенко, Л. В. Ким. – Х.: ТОГУ, 2014. – 170 с.

*Научное издание*

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

*Материалы  
всероссийской научно-практической конференции  
(Благовещенск, 19 апреля 2017 г.)*

Том 5  
Биоразнообразие и рациональное природопользование

*Статьи публикуются в авторской редакции*

*Компьютерная верстка О.Ю. Лупановой, Н.Н. Федотовой*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г. Подписано к печати 18.05.2017 г.  
Формат 60×90/8. Уч.-изд.л. – 8,8. Усл.-п.л. – 12,5. Тираж 50 экз. Заказ 328.

---

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства Дальневосточного ГАУ  
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86