

## ОТЗЫВ

**официального оппонента, доктора сельскохозяйственных наук, доцента Михина Вячеслава Ивановича на диссертационную работу Автономова Алексея Николаевича «Научное обоснование агротехнических приёмов создания защитных лесных насаждений в лесостепной зоне Приволжской возвышенности», представленную на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.03 - Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населённых пунктов, лесные пожары и борьба с ними.**

### *Актуальность диссертационного исследования*

Повышение продуктивности и защитных функций лесных насаждений, а также разработка агротехники создания защитных насаждений в лесостепи Приволжской возвышенности невозможно без комплексного исследования условий местопроизрастания насаждений. В последние годы процессы деградации почвенного покрова на склонах значительно усилились ввиду снижения объёмов агrolесомелиоративных работ и роста эрозии. Ежегодные потери земель сельскохозяйственного назначения достигают невиданных масштабов, где снижаются агрофизические свойства почв, ухудшается состав и структура защитных лесных насаждений.

Выходом из сложившейся ситуации является создание защитных лесных насаждений с использованием адаптированных растений к типам условий местопроизрастания и внедрение агротехнических приёмов, повышающих приживаемость и защитные функции создаваемых насаждений. Для этого необходимо разработать агротехнические приёмы, которые позволяют оптимизировать использование почвы на основе системного подхода к изучению её плодородия. Эти приёмы должны соответствовать почвенно-климатическим условиям, экологическим ограничениям с учётом энергоёмкости и энергетической эффективности. Разработка и внедрение агротехники создания защитных лесных насаждений в лесостепи Приволжской возвышенности имеет большое научно-практическое значение и является актуальным в современном землепользовании.

### *Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации*

Теоретические, практические, методологические вопросы защитного лесоразведения и агrolесомелиорации, освещённые в современной научной литературе (369 источников) служат основанием для обоснования научной концепции создания защитных лесных насаждений в лесостепи Приволжской возвышенности, где базовым показателем является большой комплекс научных исследований, выполненных диссертантом. На основе системного подхода автор оценивает условия местопроизрастания защитных лесных насаждений комплексом показателей: почва, экспозиция склона, положение

растений на склоне, фитоценоз, его продуктивность, особенности роста древесных растений. При этом, методология и методы исследований базировались на системном подходе, а также на апробированных методиках, применяемых в научных исследованиях.

### ***Достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации***

Степень достоверности подтверждается комплексными исследованиями, достаточным объёмом научного материала и репрезентативностью, использованием современных компьютерных методов при статистической обработке экспериментальных данных с использованием современных программных средств, где критерии достоверности и значимости имеют высокие показатели, апробацией основных результатов исследования на конференциях различного уровня.

### ***Основные результаты, определяющие новизну диссертационного исследования***

Для региона исследований основные результаты, определяющие новизну (получены впервые) следующие:

- сформирована научная концепция выбора агротехнических приёмов создания защитных лесных насаждений, методология и структурная схема типов условий местопроизрастания склоновых земель;

- усовершенствована основа выбора агротехнических приёмов создания защитных лесных насаждений по результатам дифференциации склонов разных экспозиций на основе исследования видового разнообразия травянистых растений и величины формирования наземной и подземной вегетативной массы растений;

- модифицирована классификация типов условий местопроизрастания на склонах, где разработана математическая модель, позволяющая прогнозировать накопление вегетативной массы травянистых растений на разных высотных уровнях склона;

- на основе исследования хода роста древесных пород установлено соответствие их состава, структуры и роста в защитных лесных насаждениях типам условий местопроизрастания склонов и на их основе составлен ассортимент применяемых древесных и кустарниковых растений;

- усовершенствованы агротехнические приёмы создания защитных лесных насаждений на склонах, заключающиеся в применении настилов из растительных материалов по подготовленным площадкам и использовании разработанного лесопосадочного агрегата.

### ***Значения выводов и рекомендаций, полученных в диссертации для науки и практики***

Значимость работы обосновывается разработанной техникой и технологией создания защитных лесных насаждений на склонах с использованием специальных рулонов из растительных остатков. Научные разработки по восстановлению естественных склоновых земель использованы при проектировании генеральных планов развития сельских поселений Чувашской Республики и Ульяновской области путём создания биоэкологического каркаса территории по гидрографическим и овражно-балочным сетям (Акты внедрения). Материалы диссертации представлены в рекомендациях: «Технология лесовосстановления на крутых склоновых землях (Чебоксары, ЧКИ, 2014), монографии «Защитные лесные насаждения в лесостепи Приволжской возвышенности» (Чебоксары, 2018). Отдельные положения диссертации защищены патентами: Патент на изобретение № 2340480 «Устройство для сбора и прессования опавшей листвы», опубликован 10 декабря 2008 г., Патент на изобретение № 2389177 «Комбинированный агрегат для облесения крутых задернованных склонов оврагов и балок», зарегистрирован 20 мая 2010 г.

### ***Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы и полученных материалов***

Соискатель сформулировал рабочую гипотезу, цели и задачи, подобрал экспериментальные объекты, разработал программу, выполнил полевые исследования, проанализировал полученные результаты, сформулировал заключение и рекомендации производству.

### ***Соблюдение правил цитирования в диссертации***

В диссертации и автореферате приводятся корректно оформленные ссылки на совместные публикации соискателя, а так же на опубликованные результаты исследования других авторов. Таким образом, требования п. 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» в редакции постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г., № 842, полностью соблюдены.

### ***Соответствие диссертации и автореферата требованиям ВАК***

Представленная диссертация, написанная А.Н. Автономовым самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит основные научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты и свидетельствует о значительном вкладе автора. Текст диссертации и автореферата оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11 – 2011

«Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Автореферат отражает основное содержание работы. Цель, задачи, положения, выносимые на защиту, заключение, приведенные в автореферате, соответствуют таковым в диссертации.

Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях в соответствии с требованиями пунктов 11, 13 «Положения о порядке присуждения учёных степеней».

### ***Оценка содержания диссертации, её завершенность***

Материалы диссертационной работы представляют последовательное содержание от постановки целей и задач исследований до раскрытия проблемы в специальных главах и формирование выводов, на которых базируются рекомендации производству. Работа является законченной, в ней решены все проблемные вопросы, предусмотренные программой. По теме диссертационных исследований опубликовано 35 научных работ, в том числе 7 работ в изданиях рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, 1 монография, получены 3 патента. Основные положения и материалы работы были доложены на научных конференциях различного уровня: международных и всероссийских (Пенза, 2007; Саранск, 2008; Саратов, 2009; Йошкар-Ола, 2009; Чебоксары, 2011; Нефтекамск, 2016).

### ***Достоинства и недостатки в содержании, оформлении диссертации и научной работы в целом***

Диссертационная работа состоит из введения, 7 глав, заключения и рекомендаций, изложена на 470 страницах машинописного (компьютерного) текста и включает 109 рисунков, 81 таблицу и 15 приложений. Список использованной литературы представлен 369 наименованиями, из них 65 на иностранных языках.

Во **введении** (4 - 10 стр.) представлена актуальность темы, степень разработанности, цель и задачи исследований, научная новизна, основные положения, выносимые на защиту, теоретическая и практическая значимость, степень достоверности и апробация результатов, публикации, структура и объём диссертации.

В **первой главе** «Опыт создания защитных лесных насаждений на склоновых землях» (11 - 25 стр.) проведён анализ литературных источников по рассматриваемой теме: приводятся результаты научных исследований и практических рекомендаций отечественных и зарубежных учёных в области агрелесомелиорации, защитного лесоразведения и агротехники создания защитных лесных насаждений как на территории РФ, так и за рубежом. При

этом, достаточно подробно проанализированы исследования лесных сообществ в составе защитных насаждений, применяемой техники и технологии.

**Вторая глава** «*Концепция создания защитных лесных насаждений в лесостепной зоне Приволжской возвышенности*» (26 - 37 стр.) рассматривает обоснование предлагаемой концепции, основанную на фактических экспериментальных материалах и собственных наблюдений автора в процессе проведения полевых сборов. Предложенная концепция раскрывает принципиальные подходы к созданию лесных насаждений на крутых, и средней крутизны склонах. Критериями размещения защитных лесных насаждений на склонах являются экспозиция, крутизна, гранулометрический состав почвы, её влажность и температура поверхности склона.

В **третьей главе** «*Программа, методика и объекты исследования*» (38 - 59 стр.) изложены условия и методика проведения исследований, дана характеристика опытных объектов с описанием склоновых участков и защитных насаждений, расположенных на разных уровнях склоновых участков полярных экспозиций, в которых заложены пробные площади в соответствии с общепринятыми рекомендациями и ГОСТами.

В **четвёртой главе** «*Агроэкологическая оценка склонов лесостепи Приволжской возвышенности*» (60 - 217 стр.) рассматриваются результаты обработки растительных, почвенных карт, материалов аэрокосмических снимков, исследования современного состояния климата, геологических условий, растительности, почв и эрозионной расчлененности и на их основе уточнение границ отдельных подрайонов.

По результатам исследований агроэкологических свойств склонов разных экспозиций в лесостепи Приволжской возвышенности автор выделяет типы условий местопроизрастания растительности на склонах. В основу классификации положены крутизна, экспозиция, экологические условия склонов. С целью исследования характера формирования почвы на склонах под влиянием защитных лесных насаждений выполнены и изучены почвенные разрезы по типам условий места произрастания. На основе изучения почвенного профиля сделан вывод, что мощность почвенных горизонтов в зависимости от высотного положения и экспозиции склона неоднородна. Участки склонов также характерны тем, что они отличаются неоднородностью механического состава по профилю почвы.

Автором проведен ряд экспериментов по водным свойствам почв на склонах. Отмечается, что водный режим склоновых земель зависит главным образом от скважности и порозности почвы, способствующих просачиванию воды в почву и предотвращающих образованию промоин. Порозность почвы зависит от крутизны, протяжённости и экспозиции склона. Снижение показателя порозности почвы на склоновых землях наблюдается по мере увеличения высоты склона.

В данной главе рассмотрены различия между растительными компонентами, которые образуют различные типы и формы неоднородности почвенного покрова. Отмечено, что в различных экотопах неоднородность

почвенного покрова характеризуется различной степенью выраженности, различной мерой устойчивости, генетически обусловленной различными природными факторами или их разным сочетанием. Влияние и фиксирование является одной из насущных проблем и во многом еще не реализованной задачей прикладной агроэкологии. Для изучения состояния растительного сообщества на склонах автор определял такие параметры, как встречаемость, показатель общности видов, сходство видов, видовое разнообразие. Установлено, что состав и структура фитоценоза характеризуются наличием видов растений разной ценотипической и фенотипической значимости, разнообразием жизненных форм, неоднородностью сложения состава видов в зависимости от эдафических и многих других особенностей экотопа. Выявлено, что экспозиция и наклон склоновых поверхностей определяют контрастность экологических условий. Этим и объясняется экстразональность типов растительности на склонах, то есть является предпосылкой для формирования теневых и более солнечных зональных типов фитоценозов в пределах территориально смежных участков

Автор отмечает, что в образовании органического вещества в почве склонов большую роль играет корневая система растений. Исследованиями установлено, что изменение массы корневой системы по створам профильной трансекты на светло и тёмно-серых почвах солнечной экспозиции в горизонте 0- 40 см в принятой системе координат выражается квадратичной функцией. Достоверность математической модели массы корневой системы на разных участках склонов доказана коэффициентом детерминации ( $R^2 = 0.89$ ).

В данной главе автором изучены вопросы продуктивности наземной фитомассы. По всем пробным площадкам прослеживается зависимость массы пробы травы от расстояния по склону, где установлено, чем ниже пробная площадь по склону, тем масса травы выше. На основе изучения особенностей пространственного изменения массы надземной части растений автором предложена возможность прогнозировать агроэкологические условия отдельных участков склона. Накопление органической массы растительных остатков и скорость разложения органического вещества могут служить критерием, определяющим устойчивость склонов. Для дифференциации участков склона по агроэкологическим условиям автор использовал опадно-подстилочный коэффициент, что позволило разработать шкалу оценки пригодности склоновых земель для создания защитных лесных насаждений.

Автором также изучены особенности морфоструктуры подземных органов травянистых растений на различных субстратах и на разных экспозициях склона и месторасположениях по склону.

В **пятой главе** «Рост древесных пород в защитных лесных насаждениях на склонах лесостепи Приволжской возвышенности» (218 – 287 стр.) приводятся результаты исследования структура защитных лесных насаждений и особенности роста основных лесообразующих пород на разных участках склона полярных экспозиций. В данной главе основной идеей

является целесообразность создания лесных насаждений на откосах крутых склонов для достижения их максимального лесоводственного и мелиоративного эффекта. Для оценки особенностей роста защитных лесных насаждений изучен рост основных лесобразующих пород по разным почвенно-климатическим районам и на разных участках склоновой поверхности и экспозиции. Изучение закономерностей роста защитных лесных насаждений на склонах разной экспозиции, которые характеризуются различием почвенного плодородия и увлажнения, является важной проблемой для определения метода вовлечения земель на крутых склонах в хозяйственный оборот. Лучшими условиями местопроизрастания являются склоны теневой экспозиции, где показатели роста древесных растений и кустарников выше, чем на солнечной экспозиции. Солнечные пологие склоны являются лучшими для роста растений в сравнении с солнечными крутыми. Результаты измерений линейного и радиального роста по годам достаточно наглядно показали увеличение приростов растений в срединном ТУМ и снижение приростов в присклоновом ТУМ склона. Снижение показателей роста растений в присклоновом ТУМ объясняются недостатком влаги и слабыми показателями плодородия почвы в результате постоянного вымывания микрочастиц почвы с верхних горизонтов вниз по склону. По результатам изучения линейного и радиального роста деревьев в защитных лесных насаждениях в пределах исследованных территорий установлено, что линейный и радиальный рост увеличивается по мере снижения уровня отметки высоты склона. По результатам исследования зависимости роста деревьев от экспозиции склона разработаны математические модели, которые в преобладающем большинстве случаев с наибольшей степенью достоверности аппроксимации выражены полиномиальной функцией третьей и четвертой степени. Достоверность полученных результатов подтверждается коэффициентом детерминации  $R^2 = 0,93 - 0,97$  в разных условиях роста деревьев.

В работе рассмотрены фенологические характеристики растений, произрастающих на склонах. Средний балл фенологического состояния растительности рассчитан значением фенологического коэффициента и определены фенологические фазы растений в зависимости от их экологических особенностей. Исследованиями установлено, что на склонах солнечных экспозиций начало ростовых процессов происходит быстрее, чем на склонах теневых экспозиций. Отличительными особенностями фенологии хвойных древесных растений на склонах полярных экспозиций являются ускоренные ростовые процессы на склонах солнечных экспозиций и запаздывание на 5 - 7 дней на склонах теневых экспозиций и в долинной части склонов южной экспозиции.

В главе описаны особенности формирования древостоев на склонах на основе анализа породного состава древостоев и подростов и распределения деревьев по склону в зависимости от крутизны и направленности склона. По мере уменьшения высоты над уровнем моря усложняется состав древостоев, уменьшается участие главных пород (дуб черешчатый) и увеличивается

участие сопутствующих (клён остролистный и липа мелколистная). На высотных уровнях состав подроста резко отличается от состава древостоя. На верхнем уровне доминирует липа мелколистная (59 %) и значительна в возобновлении роль дуба черешчатого (34%). С уменьшением высоты над уровнем моря наблюдается закономерное уменьшение доли подроста дуба черешчатого и вяза шершавого. Наибольшая представленность подроста дуба черешчатого наблюдается в присклоновом ТУМ.

В **шестой главе** «Агротехнические приёмы создания защитных лесных насаждений в лесостепной зоне Приволжской возвышенности» (288 - 343 стр.) рассмотрены технологические схемы агротехники создания защитных лесных насаждений. Подбор древесных пород и их смешение проводится применительно к почвенно-климатическим условиям и с учётом их взаимовлияния. Ассортимент и план размещения защитных лесных насаждений на крутых и средней крутизны склонах выбираются исходя их типа насаждений. На склонах теневой экспозиции создаются насаждения древесно-теневого типа посадки, а на склонах солнечной экспозиции – древесно-кустарникового типа. В работе предлагается выбирать схемы смешения и тип посадок защитных насаждений (древесный, древесно-кустарниковый, рядовой, звеньевой, кулисный, групповой) с учётом взаимоотношения деревьев и показателей условий местопроизрастания склона.

В **седьмой главе** «Экономическая и энергетическая эффективность агротехнических приёмов создания защитных лесных насаждений на склонах» (344 - 357 стр.) рассмотрены вопросы экономической и энергетической эффективности агротехники создания защитных лесных насаждений. Экономическая оценка создания защитных лесных насаждений проведена путём сравнения трудозатрат на создание 1 га массивных насаждений. В качестве критерия энергетической эффективности технологий создания защитных лесных насаждений автор предложил использовать коэффициент энергетической эффективности.

В **заключении и рекомендациях** (358 - 362 стр.), обобщены материалы по главам диссертации и приведены практические рекомендации по использованию разработанных агротехнических приёмов создания защитных лесных насаждений.

**Список использованной литературы** (363 - 403 стр.) представлен 369 наименованиями, из них 65 на иностранных языках.

**Приложения** (404 - 470 стр.) содержат акты внедрения в производство результатов научно-технических разработок и передового опыта, патенты, результаты статистических обработок экспериментальных материалов.

#### *Общие замечания и пожелания по диссертационной работе*

При общей положительной оценке, представленной к защите диссертационной работы, следует отметить некоторые замечания:

1. В научном обзоре недостаточно уделено внимания вопросам смешения пород при создании защитных лесных насаждений.

2. Формирование фитоценозов в склоновых агролесоландшафтах происходит при непосредственном влиянии защитных насаждений. В главе 4 диссертационной работы достаточно подробно изложены результаты изменения массы подземной и надземной части растений. При этом не указано степень влияния защитных насаждений, что повысило бы научную ценность исследований.

3. При описании структуры защитных лесных насаждений кроме породного состава и основных таксационных показателей желательно было бы указать запас древостоя на разных уровнях и экспозиции склона.

4. В главе 6 диссертационной работы, при анализе роста основных лесобразующих пород в некоторых вариантах следовало бы дополнительно указывать схемы смешения пород.

5. В главе 5 диссертации содержится подробная информация об особенностях фенологического развития насаждений сосны обыкновенной и ели европейской, но отсутствуют рекомендации по её использованию при создании защитных лесных насаждений.

6. На стр. 293 диссертации указано, что при выборе технологии создания защитных лесных насаждений на склонах с использованием ели европейской необходимо придерживаться принципа сохранения естественного состояния склона и обеспечивать предотвращение эрозионных процессов. В чём особенность формирования защитных насаждений с использованием ели европейской?

7. В главе 7 диссертации приводятся расчёты прямых трудозатрат при создании защитных насаждений на склонах по настилам из растительного материала. Желательно дополнительно указывать ссылки на нормативные документы для расчёта трудозатрат.

Сделанные замечания не снижают ценность рассматриваемой работы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертация Автономова Алексея Николаевича является завершённой научно-исследовательской работой, актуальной для науки и практики в области агролесомелиорации и защитного лесоразведения. Она содержит научные результаты и положения, имеет внутреннее единство. Предложенные автором решения научно аргументированы. В диссертации решена научно-производственная проблема, имеющая важное народно-хозяйственное значение в части разработки агротехники создания защитных лесных насаждений на склонах. Разработки прошли производственную апробацию, что подтверждается актами внедрения. Совокупность изложенных теоретических и экспериментальных материалов позволяет считать, что диссертационная работа «Научное обоснование агротехнических приёмов создания защитных лесных насаждений в лесостепной зоне

