

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора биологических наук, профессора Сабирова Айрата Тагирзяновича на диссертационную работу Автономова Алексея Николаевича «Научное обоснование агротехнических приемов создания защитных лесных насаждений в лесостепной зоне Приволжской возвышенности», представленную на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06. 03. 03 «Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населённых пунктов, лесные пожары и борьба с ними»

**Актуальность темы исследований.** В условиях лесостепи Приволжской возвышенности значительные территории занимают земли склонов, подверженные эрозии. Деградация почв, разрушение напочвенного покрова в процессе эрозии в ближайшей перспективе могут привести к изменениям ландшафтной структуры и сокращению площадей сельскохозяйственных угодий. Это требует комплексность изысканий склоновых земель, особенного подхода их хозяйственного освоения и восстановления.

Высокая эродированность земель в лесостепи Приволжской возвышенности приводит к ухудшению качества почв в результате смыва органического вещества, снижению устойчивости склонов. Экономический и экологический ущерб в результате снижения продуктивности сельскохозяйственных земель значительно возрастает на землях, где не проводятся агролесомелиоративные работы. Успешность проведения данных работ оценивается показателем снижения смыва и размыва почвы в результате эрозии или ростом продуктивности биомассы растений на склонах. Эффективность защитных лесных насаждений зависит от объема выполнения лесомелиоративных работ, приживаемости посадочного материала на эродированных склонах, санитарного состояния древостоев, состава используемых древесных и кустарниковых пород. Вследствие влияния комплекса негативных природных и антропогенных факторов часто происходит ухудшение состояния лесомелиоративных насаждений, уменьшение их почвозащитной роли. снижение продуктивности. Совершенствование агротехники создания и возрастание биологической устойчивости лесомелиоративных насаждений приводит к повышению их защитных функций, остается важнейшей проблемой агролесомелиорации и защитного лесоразведения. Вышесказанное подтверждает актуальность исследований, представленных в диссертационной работе Автономова А.Н.

**Научная новизна и значимость исследований для науки и практики.** Новизна представленных исследований заключается: в разработке научной концепции выбора агротехнических приемов создания противоэрозионных защитных лесных насаждений, структурной схемы типов условий местопроизрастания склоновых земель; в установлении влияния экспозиции склона на видовое разнообразие травянистых растений и величину формирования наземной и подземной вегетативной массы растений, в разработке математической модели, позволяющей прогнозировать накопление вегетативной массы травянистых растений на разных высотных уровнях склона; установлении соответствия состава, структуры и роста древесных пород в защитных лесных насаждениях типам условий местопроизрастания склонов и определении ассортимента применяемых древесных и кустарниковых растений; в усовершенствовании технологии создания защитных лесных насаждений с учетом почвенно-климатического подрайона, типов условия местопроизрастания на разных участках склона.

Автором проведены многолетние исследования по изучению состояния защитных лесных насаждений, агроэкологических условий типов условия местопроизрастания, биологической продуктивности растений. В разных географических районах проведены изыскания по изучению состава и структуры почвы, растительности, роста и развития древесных пород, особенностей накопления и дифференциации гумуса почвы на разных уровнях склоновых земель, предложены агротехнические приемы создания защитных лесных насаждений с учетом типов условий местопроизрастания и экспозиции склона. Выполненные научные исследования отличаются системным подходом к теоретическому и практическому обоснованию создания защитных лесных насаждений. Наличие актов внедрения по созданию защитных лесных насаждений и рекомендаций по биологическому способу восстановления склоновых земель подтверждают научно-практическую ценность. Новизна разработанных автором технических решений подтверждается патентами РФ на изобретение.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность.** Обоснованность научных положений и рекомендаций производству диссертационной работы базируется на комплексе исследований, включающих классические методы полевых и лабораторных экспериментов с соблюдением методических требований в области агролесомелорации и защитного лесоразведения., Автором разработаны программа и методика исследований, подобраны объекты для комплексного изучения, проведены полевые изыскания в составе отдельных

экспедиций, выполнен анализ структуры почвы на склонах, отбор и анализ растительности в защитных лесных насаждениях. Изыскания в защитных лесных насаждениях, проведенные на достаточно высоком методическом уровне, значительное количество экспериментальных данных обеспечивают достоверность полученных выводов. Результаты изысканий с помощью инструментов математической статистики и моделирования грамотно обработаны на соответствие зависимости продуктивности и роста растительности на склонах от комплекса факторов.

Полученные результаты исследований интерпретированы в научных журналах, материалах международных, всероссийских и региональных конференций, защищены патентами. По материалам диссертационной работы опубликованы 35 научных работ, в том числе 7 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК России, 1 монография, получены 3 патента. Соискатель ученой степени соблюдает правила цитирования в диссертации и ссылается на источники заимствований материалов. Автореферат соответствует структуре диссертации, отражает основное её содержание, опубликованные работы содержат основные результаты диссертационного исследования, фактический материал собран и обработан с использованием современных методов.

**Анализ содержания работы.** Диссертация включает введение, 7 глав, заключение, рекомендаций производству, список литературы (369 источников, из них 65 на иностранных языках) и приложения. Материалы исследований изложены в структурной последовательности, грамотно, представлены в виде 81 таблицы, 109 рисунков и 15 приложений. В конце каждой главы приведены выводы, вытекающие из содержания отдельных разделов. Диссертационная работа представляет собой целостный, логически выстроенный научный труд.

**Во введении** (с.4-10) изложены актуальность, цели, задачи исследований, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы; представлены положения, выносимые на защиту, сведения об апробации результатов изысканий, о публикациях и структуре диссертации.

**В первой главе «Опыт создания защитных лесных насаждений на склоновых землях»** (с.11-25) рассмотрены литературные сведения по изучаемой проблеме в работах, проводимых в нашей стране и за рубежом. В научном обзоре затронуты вопросы формирования фитоценозов на склонах, технологии создания защитных лесных насаждений, особенности почвообразования на склоновых землях под влиянием эрозионных процессов. Приведен анализ применяемых агротехнических приемов создания защитных

лесных насаждений в различных почвенно-гидрологических условиях, предпосадочной подготовки почвы в условиях степи и лесостепи.

**Во второй главе «Концепция создания защитных лесных насаждений в лесостепной зоне Приволжской возвышенности» (с.26-37)** представлены научные проблемы создания защитных лесных насаждений на склонах: повышение устойчивости лесных насаждений с учетом комплекса экологических, биологических, технологических и агротехнических мероприятий; отсутствие адаптированных технологий создания насаждений на склонах полярных экспозиций в лесостепи региона; слабая разработанность агротехнических приемов создания лесных фитоценозов с учетом их устойчивости; применение ассортимента древесных и кустарниковых пород при лесоразведении без учета их биологических особенностей и требований к почвенно-климатическим условиям. На их основе предложена концепция создания защитных лесных насаждений в лесостепи Приволжской возвышенности, составляющими положениями которой выделены: основными критериями при выборе агротехники создания защитных лесных насаждений являются экспозиция и крутизна склонов; рост и состояние древесных пород в лесных насаждениях на склонах солнечных экспозиций зависит от влажности и температуры поверхности почвы; типы условий местопроизрастания определяют видовой состав, структуру и форму лесных насаждений на склонах; смешение древесных и кустарниковых пород с учетом их взаимовлияния и приуроченности к почвенным условиям склоновых участков. Основой для разработки агротехники создания лесных насаждений являются исследования агроэкологических условий почв на склонах.

**В третьей главе «Программа, методика и объекты исследования» (с.38-59)** представлено обоснование выбора региона исследования, характеристика экологических условий территорий, приведены программа, методика исследований, дается описание объектов изысканий и проведенных опытов. Всего заложено 21 объект и проведены 24 опыта по исследованию в защитных лесных насаждениях Чувашской Республики, Республики Марий Эл, Республики Татарстан и Ульяновской области. Экспериментальные исследования проводились на крутых и средней крутизны склонах теневых и солнечных экспозиций в различных почвенно-климатических подрайонах лесостепи Приволжской возвышенности.

**В четвертой главе «Агроэкологическая оценка склонов лесостепи Приволжской возвышенности» (с.60-217)** рассмотрены результаты обработки карт растительности, почвы, аэрокосмических материалов, данные почвенных и ботанических исследований склонов. Проведена детализация и

уточнение границ территории физико-географических районов в лесостепной зоне Приволжской возвышенности с выделением пяти почвенно-климатических подрайонов: Присурский, Приволжский, Центральный, Цивиль-Кубнинский и Кубня-Булинский. Представлены результаты исследования структуры почвенного профиля, свойств почв и влияния экспозиции склона на гидротермический режим почв на разных уровнях склоновых участков по почвенно-климатическим подрайонам. Выявлено, что гранулометрический состав, влажность, пористость почвогрунтов по генетическим горизонтам зависят от экспозиции и крутизны склона.

Распространенными почвами в лесостепи Приволжской возвышенности на объектах исследований являются серые лесные, характер формирования которых на склонах зависит от эрозионных процессов и особенностей переноса почвенных частиц по склону. По мнению автора, темно-серые лесные почвы распространены преимущественно в нижних частях склонов, а светло-серые лесные почвы - на водораздельных плато. В нижней части склоновой поверхности мощность аккумулятивного слоя больше по сравнению с зонами выноса и вымывания, что доказывает неоднородность выветривания склоновых земель. Гумусовый горизонт темно-серых лесных почв на склонах крутизной 20° представлен комковато-зернистой структурой. Содержание гумуса в почве изменяется по горизонтам, по расположению и протяженности склонов, имея максимальную величину гумуса 3,4 % в долинной части склонов, в средней части склонов - 2,3 %, в присклоново-верхней части 1,8 %.

Проведенная автором сравнительная характеристика почвенно-грунтовых условий, гидротермических особенностей экспозиции и крутизны склонов позволили выделить типы условий местопроизрастания (ТУМ) склоновых территорий. Определено видовое разнообразие травянистой растительности на склонах разной экспозиции и крутизны, проведена оценка зависимости массы трав от экспозиции и ТУМ. На склонах теневых экспозиций общая масса трав в 1,2 раза больше, чем на склонах солнечных экспозиций. В нижних частях склонов масса травы больше по сравнению с верхними участками, что подтверждает более благоприятные агроэкологические условия для роста растений. Установлена зависимость запасов подстилки от экспозиции и крутизны склона. По строению корневой системы и характеру роста на склонах встречаются стержнекорневые, кистекорневые, корневищные, корнеотпрысковые, ползучие и мочковатокорневые растения. Размещение растений с разными типами корневой системы зависит от температурного режима, влажности и плодородия почвы.

**В пятой главе «Рост древесных пород в защитных лесных насаждениях на склонах лесостепи Приволжской возвышенности» (с.218-287)** описываются породный и возрастной состав лесных насаждений по почвенно-климатическим подрайонам, закономерности роста по высоте и диаметру основных лесообразующих пород в составе лесных насаждений, структурная организация древесных растений на склоновых землях. Рост древесных пород в лесных насаждениях на склонах, особенно солнечных экспозиций, зависит от плодородия, влажности и температуры поверхности почвы. Сосна обыкновенная имеет продуктивность на верхних участках склонов ниже, чем в средней и нижней частях склонов. В верхней части склона ель европейская растет значительно медленнее по сравнению с деревьями в средней и нижней частях. Рост ели по высоте в нижней и средней частях склона превышает рост в присклоновой части в 2,6 и 1,6 раза и связан с лучшими почвенными условиями и обеспеченностью влагой деревьев. Сравнивая показатели роста дуба черешчатого в смешении с липой мелколистной на разных участках склонов солнечной экспозиции, автор отмечает, что с увеличением крутизны в 1,9-2,3 раза в нижней части склона снижается высота дуба на 6,9-11,3 %, а диаметр – на 13,9-24,2 %. Анализ хода роста по модельным деревьям автору позволил разработать модели роста деревьев в составе защитных лесных насаждений на разных участках и экспозиции склона. К достоинствам научного труда относятся грамотно оформленные рисунки и таблицы, позволяющие подробно анализировать результаты изысканий.

**В шестой главе «Агротехнические приемы создания защитных лесных насаждений в лесостепной зоне Приволжской возвышенности» (с.288-343)** представлены агротехнические приемы создания лесных насаждений на склонах с использованием основных лесообразующих пород, включая схемы смешения, ассортимент деревьев, кустарников, технологии подготовки почвы, способ посадки растений, количество уходов в зависимости от экспозиции и типов условий местопроизрастания. Отмечено, что схемы смешения и типы посадок защитных лесных насаждений на склоне следует выбирать с учетом взаимоотношения деревьев и ТУМ.

При производстве работ на склонах крутизной до 15° посадку производят механизированным способом, с помощью специального комбинированного посадочного агрегата (Патент на изобретение № 2389177). С целью улучшения почвенно-экологических условий естественных и нарушенных крутых и средней крутизны склонов с крутизной от 15° до 35° с последующим восстановлением древесно-кустарниковой растительности предложен

усовершенствованный агротехнический прием создания лесных насаждений. Вместо подготовки технологических террас на склоновых землях устраивают настил из прессованных рулонов растительных материалов для защиты склона от воздействия прямых солнечных лучей. Устройство настила толщиной 5–7 см позволяет повысить температуру поверхности почвы на 4–6 градусов на склонах теневой экспозиции и увеличить влажность почвы на 4–6 % на склонах солнечной экспозиции, что увеличивает приживаемость сеянцев сосны обыкновенной на 16,5%, сохранность – на 10%. Ассортимент древесных пород подбирается с учетом условий мест обитания по сегментам, в соответствии с результатами предварительной агроэкологической оценки склона. Для изготовления прессованных настилов применяется пресс для сбора и прессования опавшей листвы (Патент РФ № 2340480).

**Седьмая глава «Экономическая и энергетическая эффективность агротехнических приемов создания защитных лесных насаждений на склонах» (с.344-357)** посвящена результатам оценки экономической и энергетической эффективности внедрения агротехники создания защитных лесных насаждений на склоновых землях. В качестве критерия энергетической эффективности технологий создания лесных насаждений предлагается использовать коэффициент энергетической эффективности ( $K_e$ ), который определяется, как отношение энергетической ценности запаса древостоя к энергетическим затратам на его производство. По данным автора, данный показатель при формировании защитных лесных насаждений по настилам из органических остатков в верхней части склона значительно выше по сравнению с созданием защитных насаждений по площадкам и террасам.

**В заключительной части** научного труда представлены заключение, рекомендации производству, перспективы дальнейшей разработки темы. Сведения, представленные в заключении, сформулированы грамотно и корректно, обобщают полученные в ходе научных исследований результаты. По данным автора, применение усовершенствованных агротехнических приемов создания защитных лесных насаждений на склонах с использованием настилов из растительных материалов снижают затраты в 1,2 раза по сравнению с традиционными агротехническими приемами. В рекомендациях производству представлен ассортимент древесных и кустарниковых пород при создании защитных лесных насаждений на склонах крутизной 8-35°. Формирование лесных насаждений на склоновых землях с учетом экспозиций, соблюдением технологий позволяет сохранить плодородие почв. Автор выделяет перспективные направления исследования: агроэкологическая типология почв на склонах для проектирования защитных лесных насаждений

с учетом дифференциации склонов; бонитировка почв и оценка продуктивности склоновых земель по экспозициям; оценка устойчивости защитных лесных насаждений, созданных на склоновых землях.

**По диссертационной работе имеются следующие замечания:**

-При описании объектов исследования, автор приводит данные по расположению опытных участков с указанием отметки в географической системе координат (стр.49). Не во всех объектах конкретно указаны место их расположения: регион, район, населенный пункт.

-В главе 4 диссертации (страница 135) на основе проведенного анализа литературных источников и по результатам исследований автор предлагает выделить градацию склоновых участков по степени увлажнения и температурным условиям. Однако подтверждающих данных по влажности и температуре склонов в соответствии с градацией не приводятся.

-В главе 4 диссертации (страница 83) показан график зависимости показателя степени влажности от значения природной влажности грунта. Для чего определяли эти показатели, какая разница между этими показателями?

-В главе 4 работы (страница 141) для характеристики агроэкологических условий склонов по характеру рельефа предлагается использовать формулы, которые на наш взгляд сложны для понимания и расшифровки.

-В условиях Приволжской возвышенности засуха лета 2010 года значительно отразилась на состоянии лесомелиоративных насаждений. Сильное ослабление, местами и усыхание деревьев отмечено в березовых, еловых, дубовых защитных насаждениях; целесообразно было бы отразить данное явление в работе.

-В районах лесостепи Приволжской возвышенности наблюдается возрастание техногенного воздействия на природные ландшафты. Это отражается на изменении состояния склоновых земель, почвенного покрова и растительности защитных лесных биогеоценозов, что следует учитывать автору в дальнейших исследованиях.

-Защитные лесные насаждения обладают высоким потенциалом по связыванию углерода. В перспективы дальнейшей разработки темы целесообразно включить направление по изучению углерододепонирующей роли противоэрозионных насаждений на склоновых землях.

Положительная оценка диссертации, научно-практическая ценность полученных результатов не уменьшаются представленными замечаниями. Грамотное научно-методическое обеспечение исследований, большой объем аналитических данных, обработка материалов современными методами, новизна проведенных изысканий являются достоинством научного труда.



**Заключение.** Диссертационная работа Автономова Алексея Николаевича «Научное обоснование агротехнических приемов создания защитных лесных насаждений в лесостепной зоне Приволжской возвышенности» представляет законченную научно-квалификационную работу, в которой изложено выполненное автором решение научно-производственной проблемы по созданию устойчивых и эффективных систем защитного лесоразведения в лесостепной зоне. Научный труд содержит результаты комплексных исследований, вносит существенный вклад в теорию и практику агролесомелиорации и защитного лесоразведения.

По актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов диссертация отвечает требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 11. 09.2021 г.), предъявляемым к докторским диссертациям, её автор, Автономов Алексей Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06. 03. 03. – «Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населённых пунктов, лесные пожары и борьба с ними».

Официальный оппонент:

Сабиров Айрат Тагирзянович

доктор биологических наук, (03.00.27-Почвоведение) профессор, старший научный сотрудник Государственного научного бюджетного учреждения «Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан», почтовый адрес: 420087, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, д. 28, тел./факс: (843) 298-59-65; e-mail:tasat@list.ru.

« 8 » августа 2022 г

  
 А.Т. Сабиров  
 (подпись)

Собственноручную подпись

А.Т. Сабирова заверяю:

Ученый секретарь

  
 Р.А. Ульданова  
 (подпись)