

## Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Здорнова Игоря Александровича «Структура, состояние и защитно-мелиоративная эффективность придорожных лесных полос Северного Казахстана», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 – «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация»

**Актуальность работы** определяется недостаточной изученностью и высокой научной значимостью вопросов оценки состояния и защитно-мелиоративной роли придорожных лесных полос в малолесных районах Северного Казахстана. В условиях малой лесистости территории эти полосы не только защищают дороги от снежных заносов, но и выступают одновременно в роли полезащитных полос, выполняют санитарно-гигиенические и социальные функции. Полезные функции защитных насаждений во многом определяются их количественными и качественными характеристиками. В этой связи тема диссертационной работы Здорнова Игоря Александровича, посвященная комплексной оценке структуры, состояния, надземной фитомассы, защитно-мелиоративных свойств придорожных лесных полос и прироста деревьев в них в условиях Северного Казахстана, несомненно, актуальна. Она представляет и научный и практический интерес. Поставленные и решавшиеся автором задачи адекватны поставленной цели.

**Научная новизна и практическая значимость работы** соответствуют сформулированным во Введении диссертации. Автором выявлены различия защитных полос разных пород по величине показателей роста и продуктивности, степени дифференциации деревьев по размерам стволов и крон, санитарному и жизненному состоянию древостоев. Произведена оценка влияния породного состава и конструктивных особенностей полос на ветровой режим и снегонакопление. Впервые в районе исследований выявлены особенности формирования надземной фитомассы деревьев и древостоев и фитонасыщенность, установлена взаимосвязь между радиальным приростом деревьев в полосах и климатическими показателями.

Результаты исследований могут служить теоретической, методической и информационной базой для проектирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на оптимизацию конструкций и улучшение условий функционирования полос, а также при проведении научно-изыскательских работ в придорожных полосах.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** В основу исследований положена комплексная, многоаспектная оценка придорожных защитных полос с применением апробированных методов оценки структуры и состояния древостоев, а также методов, применяемых при дендрохронологических исследованиях и изучении мелиоративных свойств защитных насаждений. Для достижения основной цели, автором проведены разноплановые экспериментальные исследования на различных объектах. Выполнение поставленных задач исследования достаточно полно отражено в соответствующих главах и выводах диссертации. Научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации обоснованы и достоверны. Они основаны на значительном по объему экспериментальном материале, полученном с помощью общепринятых и оригинальных методов

исследований. При выполнении работ корректно использованы прикладные компьютерные программы и современные методы обработки, анализа и оценки достоверности данных. Основные научные результаты, полученные автором, не противоречат общепризнанным положениям лесной науки, дополняют и расширяют их.

**Апробация работы.** Основные результаты и положения исследований достаточно апробированы. Они доложены на 9 международных и всероссийских научных конференциях, изложены в 18 работах, в том числе 4 в изданиях из списка ВАК РФ.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы из 202 наименований (в т.ч. 13 на иностранных языках) и 3 приложений. Она изложена на 281 странице, содержит 31 таблицу и 92 рисунка.

### Оценка отдельных глав диссертационной работы

**Введение** (с. 4-8) представлены развернутое обоснование актуальности и степени разработанности выбранной темы, новизны, практической и теоретической значимости результатов исследований, четыре защищаемых положения, методология и методы исследования, апробация работы, общее описание публикаций, структура и объём диссертации.

**Глава 1.** (с. 9-35) содержит сведения о развитии полезащитного лесоразведения в лесостепных районах Западной Сибири и Северного Казахстана. Автор, анализируя литературные источники по тематике исследования, отмечает положительные стороны внедрения полезащитных и придорожных полос в практику лесокультурного производства. Он приводит важные сведения о периодах развития защитного лесоразведения (объемах выполненных работ) и ошибках лесовыращивания в конкретных областях региона исследования. В главе акцентируется внимание на проблемных вопросах защитного лесоразведения, которые должны быть решены в ближайшей перспективе.

*В целом, анализ научных работ позволил автору выявить слабоизученные стороны заявленной темы диссертационной работы и обосновать основные задачи исследования.*

**Глава 2.** (с. 36-55) содержит общие сведения о природно-климатических условиях района исследований. Приведены общие сведения о географическом положении и лесорастительном районировании, ветровом режиме территории, термическом режиме и атмосферных осадках, рельефе, почвах, гидрографии, лесорастительных условиях, а также автор заостряет внимание на изменениях климата в регионе. Отмечается, что климат района исследований резко континентальный, характеризуется дефицитом осадков, холодной зимой, теплым вегетационным периодом. При таких условиях на фоне малой лесистости в районе исследований чрезвычайно высока роль защитных насаждений.

*Приведенные материалы дают достаточно полное представление о природно-климатических условиях и характере растительности в районе исследований.*

**Глава 3.** (с. 56-76). В главе 3 представлены программа, объекты и методика исследований и объём выполненных работ. Программа полностью соответствует целям и задачам исследований. Объектом исследований явились искусственно созданные придорожные защитные лесные полосы различных конструкций и разного возраста на территории Северо-Казахстанской (лесостепная зона) и Костанайской (степная) областей, которые представлены древостоями следующих древесных пород: тополя бальзамического, берёзы повислой, сосны обыкновенной, вяза обыкновенного, и клёна ясенелистного. Подробно изложены примененные методические подходы при закладке пробных площадей и определении таксационных показателей деревьев и древостоев, оценке санитарного состояния деревьев, фитотоксичности почв, исследовании надземной

фитомассы деревьев и древостоев, мелиоративных функций полос и радиального прироста деревьев.

Методические подходы, использованные в работе особых возражений не вызывают. Работа базируется на значительном по объему экспериментальном материале, собранном лично автором. *Обоснованные методические решения, разнообразие объектов и большой экспериментальный материал, безусловно, свидетельствуют о теоретической и практической значимости выполненной работы.*

*В главе 4.* (с. 77-119) приводятся анализ таксационной и конструктивной характеристики исследуемых защитных полос, результаты оценки дифференциации деревьев по их таксационным показателям, материалы исследований санитарного (жизненного) состояния насаждений, фитотоксичности почв, фитомассы деревьев и древостоев придорожных защитных лесных полос.

Установлено, что в защитных полосах при одинаковом (примерно одинаковом) возрасте древостои разных пород характеризуются различными показателями роста. Наиболее высокие таксационные показатели (средние значения диаметра и высоты и запас) характерны древостоям тополя бальзамического. На втором месте по величине указанных показателей находятся древостои берёзы повислой. Далее располагаются древостои сосны обыкновенной, клёна ясенелистного и вяза обыкновенного.

Наименьшей изменчивостью размеров стволов и крон деревьев характеризуются защитные полосы тополя и сосны, а наибольшей – вяза. Защитные полосы берёзы и клёна в этом отношении занимают промежуточное положение. Дифференциация деревьев в придорожных защитных полосах выражена в меньшей степени, чем в естественных насаждениях. Этот факт является косвенным показателем их меньшей стабильности и устойчивости.

Санитарное и жизненное состояния насаждений защитных полос зависят от условий среды, породного состава и возраста насаждений. В порядке ухудшения санитарного и относительного жизненного состояний защитные полосы образуют следующий ряд: берёзовые, тополевые, сосновая, вязовые и клёновая. Состояние защитных полос в лесостепной зоне лучше, чем в степной и ухудшается с увеличением возраста насаждений.

В многорядных полосах на состояние деревьев оказывает влияние их размещение и густота. В центральных рядах деревья находятся в жесткой конкуренции и характеризуются более худшим санитарным состоянием, чем деревья из крайних рядов. Выявляется устойчивая тенденция повышения относительной высоты деревьев в направлении от крайних рядов к центральным. Обнаруживается высокая сопряженность балла санитарного состояния деревьев с их относительной высотой.

В защитных лесных полосах, по сравнению с естественными насаждениями, на формирование надземной фитомассы влияет дополнительный фактор - опушечный (краевой) эффект. Деревья одинакового диаметра и возраста в крайних рядах лесных полос по сравнению с центральными характеризуются сравнительно низкими значениями высоты и видовых чисел и более интенсивным ростом крон, поэтому отличаются меньшей фитомассой стволов и большей фитомассой крон (листвы). Действие опушечного эффекта дает основание рассматривать защитные лесные полосы при оценке их фитомассы как особый объект лесной таксации.

Плотность надземной фитомассы древостоев в исследуемых полосах изменяется в широких пределах (от 0,677 до 2,656 кг/м<sup>3</sup> в свежем состоянии и от 0,404 до 1,539 кг/м<sup>3</sup> – в абсолютно сухом). Этот показатель на исследуемых объектах повышается с увеличением возраста насаждений. Он, безусловно, оказывают влияние на ветровой режим вблизи полос.

*Следует отметить, что это наиболее объемная и содержательная глава. Методически работа выполнена грамотно. Полученные выводы вполне корректны и обоснованы.*

*Глава 5.* (с. 120-181) приведены результаты исследований влияния придорожных защитных лесных полос на ветровой режим, снегонакопление и характеристики снежного покрова в пределах полосы отвода автомобильных дорог и на прилегающих территориях. Установлено, что степень снижения ветрового потока в пределах полосы отвода автодороги и на прилегающих территориях у различных полос разная. Параметры снижения зависят от сезонов года и мелиоративно-таксационных характеристик исследуемых насаждений. Ветрозащитная функция полос связана с углом подхода ветрового потока. Она наиболее выражена при ветрах, угол подхода которых максимально приближен к 90°.

Влияние на ветровой поток системы «автодорога–защитные полосы» в пределах автодороги значительно выше, чем одиночных полос. С уменьшением расстояния между полосами, расположенными в системе, и автодорогой наблюдается более эффективное снижение скорости ветрового потока непосредственно в полосе отвода автомобильной дороги. Полосы ажурной и ажурно-продуваемой конструкции интенсивнее снижают скорость ветра в зимний период, по сравнению с другими сезонами года.

Плотность снега на различном расстоянии от полос может варьировать в значительных пределах, от 87,30 до 317,52 кг/м<sup>3</sup>. Такая высокая изменчивость зависит от продолжительности залегания и глубины снега, а также особенностей распределения снежных масс под действием полос различных конструкций. Откадываемый под воздействием полос снег в самих полосах и на прилегающих территориях, является источником значительного количества влаги - от 39,81 до 405,06 мм.

*Результаты данных исследований несомненный вклад в оценку мелиоративной роли придорожных лесных полос. Следует отметить последовательность, детальность и обоснованность данных исследований.*

*В главе 6.* (с. 182-225) приведены результаты исследований радиального прироста деревьев в многорядных придорожных защитных лесных полосах в условиях степной и лесостепной зон Северного Казахстана. В основу исследований положены 8 обобщенных древесно-кольцевых хронологий, полученных на основе анализа 90 кернов. Доказано, что радиальный прирост деревьев в берёзовых полосах в пределах исследуемых районов находится под влиянием одного набора лимитирующих факторов. Положительное влияние на прирост в условиях степной зоны оказывают температуры января и февраля, а отрицательное - температуры июня и июля. Отклик древесно-кольцевых хронологий на температуру января и февраля является следствием более мягкой среднемесячной температуры этих месяцев.

В условиях степной зоны положительное влияние на радиальный прирост по хронологиям центральных рядов оказывает количество осадков ноября и декабря, а по хронологиям южной опушки - января и февраля. Отрицательное влияние на этот показатель оказывает дефицит осадков в мае и июне. В условиях лесостепной зоны влияние дефицита осадков на прирост древесины может наблюдаться в июне (северная опушка) и в июле (южная опушка). В целом, проявление лимитирующих факторов (осадки и температура) на радиальный прирост берёзы в придорожных полосах более выражено в условиях степной зоны и южных опушек полос.

Диссертация заканчивается **заключением и рекомендациями**. В заключении приведены основные результаты и выводы по работе. Они обоснованы и корректны, являются результатом проведенных автором исследований. Рекомендации по отбору модельных деревьев для изучения надземной фитомассы древесных кернов при дендрохронологических исследованиях в лесных полосах ввиду специфики объекта, представляют несомненный интерес. В целом задачи исследования автором решены, а поставленная цель достигнута.

**Соответствие требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук.** Диссертация Здорнова Игоря Александровича «Структура, состояние и защитно-мелиоративная эффективность придорожных лесных полос Северного Казахстана», соответствует паспорту специальности 06.03.02 – «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация» и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится существенный вклад в решение проблемы, имеющей важное значение для лесной науки.

#### **Замечание по содержанию и оформлению работы**

1. В разделе «Состояние исследуемого вопроса» мало ссылок (всего 13) на иностранных авторов. Более глубокая проработка иностранной литературы сделала бы главу более содержательной.

2. В некоторых таблицах (например, в табл. 5.2) средние значения показателей приведены без ошибок. Это не позволяет судить о их достоверности.

3. Автором для проведения исследований было заложено 24 ПП, а анализ почв с целью определения содержания углерода гумуса был проведен всего на 3 из них. Не ясно, по какому принципу автором был сделан выбор в пользу указанных в таблице 4.8 пробных площадей. Пробные площади даже в пределах одной области находятся на существенном удалении друг от друга. Для того, чтобы сделать выводы об однородности (или не однородности) лесорастительных условий в исследуемых полосах, следовало бы увеличить объем выборки почвенных образцов.

4. Автором достаточно подробно проанализировано влияние придорожных защитных лесных полос на ветровой режим и снегонакопление в пределах полосы отвода автомобильных дорог в зависимости от конструктивных параметров насаждений. По результатам исследования сделаны соответствующие выводы к главе 5, но в рекомендациях отсутствуют итоговые предложения производству по реконструкции исследуемых полос. Это было бы логическим завершением работы.

5. Автору следовало более внимательно относиться к нумерации страниц. В диссертации присутствуют пустые пронумерованные страницы, например, после страницы 257.

6. В разделе 5.1.2 (с. 144 – 148) в тексте и на рисунках 5.13 – 5.15 оценка кинетической энергии ветрового потока делается на основании коэффициента  $K_e$ , физический смысл которого не энергия, а ослабление кинетической энергии ветрового потока в данной точке насаждения относительно контроля. Следует отметить, что при этом рассуждения о характере полученных в результате исследований закономерностей вполне корректны.

Высказанные замечания и не влияют на высокую положительную оценку содержания работы.

#### **Заключение по работе**

Диссертационная работа Здорнова Игоря Александровича на тему «Структура, состояние и защитно-мелиоративная эффективность придорожных лесных полос Северного Казахстана» является законченной научно-исследовательской работой, по своей актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, достоверности и обоснованности выводов, а также апробации основных положений соответствует требованиям пункта 28 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (с изменениями от 01.10.2018 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата

наук, а ее автор Здорнов Игорь Александрович заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 - «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация».

Официальный оппонент,  
доктор биологических наук, профессор

Шавнин С.А.

Шавнин Сергей Александрович, доктор биологических наук по специальностям: 03.00.16 – Экология; 03.00.12 – Физиология растений (1995), профессор  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук» (БС УрО РАН)  
Заведующий лабораторией экологии древесных растений  
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а;  
Тел.: +7(343) 210-55-97;  
Электронная почта: sash@botgard.uran.ru  
«08» декабря 2020 г.

*Собственноручную подпись и сведения о С.А.Шавнине заверяю:*

Ученый секретарь  
кандидат сельскохозяйственных наук



Е.Н. Флягин