

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Вологодская государственная молочнохозяйственная  
академия имени Н.В. Верещагина

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Толкач Ольги Владимировны:  
«Водорегулирующая и поллютанто-депонирующая роль лесов  
(на примере Среднего Урала)», представленную на  
соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности:  
06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Лес играет большую роль в биосферных процессах, которая осуществляется как путем биологического, так и биофизического воздействия. Степень влияния насаждений на окружающую среду зависит, в первую очередь, от лесистости территорий, их пространственного размещения, концентрации в них живого органического вещества. В связи с тем, что Урал представляет собой водораздельную территорию крупных речных бассейнов Волги и Оби, роль лесных сообществ этого региона в стабилизации экологической обстановки весьма велика. В аспекте изложенного диссертационная работа Толкач О.В., посвященная выявлению и оценке лесоводственно-таксационных показателей насаждений, определяющих их климатообразующие, почвообразующие и гидрологические функции, а также установление роли и влияния поллютантов на устойчивость фитоценозов в условиях воздействия промышленных агломераций, без всякого сомнения актуальна, как в теоретическом, так и в прикладном плане. Исходя из содержания диссертации, автореферата и опубликованных работ по обсуждаемым вопросам (88 работ, в том числе 15 статей в изданиях по перечню, рекомендованному ВАК РФ), намеченная соискателем программа выполнена, а поставленные в работе задачи решены.

*СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ.* Пояснительная записка диссертации изложена на 287 страницах машинописного текста, иллюстрирована 25 рисунками, а анализируемые данные отображены в 41 таблице. Материалы исследования изложены в 7 главах, а полученные результаты – в заключении и рекомендациях. Вспомогательные разделы включают введение, библиографический список из 398 наименований (в том числе 42 источника на иностранных языках) и 3 приложения.

Во «ВВЕДЕНИИ» (стр. 4-12) автор в доступной форме обосновывает актуальность рассматриваемой проблемы, отражает сведения о степени разработанности исследований по этому направлению, формулирует цель и задачи, раскрывает научную новизну (7 списочных пунктов), рассматривает теоретическую и практическую значимость работы, характеризует применяемую методологию и методы исследования, излагает предмет защиты, обосновывает и подтверждает достоверность выводов. Кроме этого, соискатель сообщает о личном участии и информирует об апробации результатов исследования. Замечаний по этому разделу диссертации

ционной работы нет.

*В главе 1 «СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА»* (стр. 13-46), автор приводит обзор научной литературы по рассматриваемой проблеме, характеризует степень разработанности вопроса и отражает сведения о водоохранно-защитных и поллютантно-депонирующих свойствах лесов в регионе исследования. В заключении, диссертант, на основании ретроспективного анализа отечественной и зарубежной литературы по рассматриваемой проблеме (список литературы включает 88 наименований), приходит к выводу о том, что данные о водорегулирующей и средообразующей роли горных лесов Урала, в условиях действия крупных промышленных агломераций, противоречивы и неоднозначно трактуемы. Необходимость дальнейшего изучения этого вопроса связана и с постоянно изменяющейся экологической обстановкой под влиянием антропогенных воздействий (рубки, загрязнение окружающей среды аэропромвыбросами). В связи с этим, автор обосновывает необходимость в проведении изысканий в нескольких направлениях: установление и оценка факторов, определяющих водоохранно-защитные свойства лесов; влияние рубок на гидрологическую функцию насаждений; определение роли лесов в депонировании поллютантов и их мониторинг; прогноз возобновительных процессов на площадях, подверженных техногенным загрязнениям, а также выявление динамики роста древостоев. В заключении приведены обобщающие выводы, включающие 5 пунктов. Существенных замечаний по этой главе нет.

*Глава 2 «ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ»* (стр. 47-58) включает 5 разделов. Анализируемые данные отображены в 1 таблице. Список литературных источников и фондовых материалов, используемых при изложении главы, включает 23 наименования.

В разделах, в виде краткого очерка, характеризуются зонально-географические условия Среднего Урала: рельеф и геологическое строение, климат, почвы, водные ресурсы. Лесная растительность (раздел 2.5), неоднородная по возрастной структуре, представлена в большинстве хвойными формациями (57%), доля которых в общей площади лесного фонда под влиянием хозяйственного воздействия, постоянно сокращается. Диссертантом отмечается, что комплекс природных условий, в целом, благоприятен для успешного произрастания основных лесообразующих пород. В заключении приведены обобщающие выводы, включающие 7 пунктов. Существенных замечаний по главе нет.

*Глава 3 «ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ»* (стр. 59-77) включает 3 раздела, которые иллюстрированы 2 рисунками, а анализируемые данные отображены в 4 таблицах. Список литературных источников и фондовых материалов, используемых при изложении, включает 24 наименования. В первом разделе диссертант приводит краткие характеристики основных стационарных объектов, на которых длительное время выполнялись мониторинговые наблюдения. Далее (раздел 3.2.) достаточно полно отражена методика проведения комплексного исследования и камеральной обработки данных. Полевые изыскания выполнены с применением широко известных и общепризнанных методических подходов. В целом, в пределах требуемой точности, все данные по главе соответствуют достоверному решению поставленных задач. Обработка фактического материала осуществлена дис-

сертантом с применением методов статистического анализа и с использованием современного программного обеспечения. В связи с этим, достоверность и объем выполненных работ (заложено 54 постоянных и 56 временных пробных площадей), а также заявленные положения на защиту, не вызывают сомнения.

По главе имеются следующие замечания:

- в качестве объектов исследования (стр. 10 автореферата, стр. 59 диссертации) заявлены сосновые и еловые насаждения, однако при дальнейшем изложении материала и в последующих главах рассматриваются лиственные и лиственно-еловые формации;

- в пояснительной записке диссертационной работы лесоводственно-таксационные характеристики древостоев (стр. 59-62) приведены в виде текстовой части, что затрудняет понимание представленной информации. При этом не совсем понятно, время выполнения лесоучетных работ (отражены ли сведения на момент закладки стационаров или на момент проведения исследования). Аналогичный вопрос возникает и по приложению 2: Выполнялись ли повторные лесоучетные работы на ранее заложенных стационарных объектах (в работе заявлен 18 – летний период исследования)?;

- на стр. 60 диссертации название рисунка 3.1. дублирует условное обозначение, что не совсем корректно.

*В главе 4 «ВОДОРЕГУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ЛЕСА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ВЕСЕННЕГО СТОКА С МАЛЫХ ВОДОСБОРОВ»* (стр. 78-119) рассматриваются процессы формирования весеннего стока, который зависит от лесорастительных и географических условий. Подчеркивается, что его образование связано с процессами снегонакопления, уровнем промерзания почвы и скоростью снеготаяния, значения которых тесно связаны с лесоводственно-таксационными показателями формирующихся насаждений.

Глава состоит из 4 разделов, включает 15 таблиц и иллюстрирована 7 рисунками. Список литературных источников и фондовых материалов, используемых при изложении, включает 35 наименований.

Во вступительной части (раздел 4.1) диссертант, на основе выполненных изысканий и статистического анализа данных установил, что высота снежного покрова в насаждениях, в первую очередь, определяется полнотой, возрастом древостоя и средними зимними температурами. При этом запас воды в снеге обусловлен, в большей степени, метеорологическими факторами и экспозицией участка. Увеличение доли темнохвойных пород в составе древостоя, приводит к уменьшению запаса воды. Интенсивность водоотдачи на открытых пространствах (поле, выруб-ки) связана, в первую очередь, с абиотическими, а на покрытых лесом площадях увеличивается доля влияния биотических (состав, возраст и полнота древостоев) факторов. На основании выполненных расчетов, автором установлены зависимости для прогноза водообеспеченности водосборов и паводковой опасности.

В разделе 4.2 автор отражает роль промерзания и оттаивания почв на формирование весеннего стока. Соискатель констатирует тот факт, что глубина промерзания и оттаивание почвы на всех категориях земель определяется величиной и сочетанием метеоусловий зимнего периода, а регулировать эти процессы можно изменением долевого участия древесных пород в составе древостоя и полнотой.

Анализируя данные по весеннему стоку на вырубках и под пологом древостоев (раздел 4.3) соискатель установил, что угроза повышенного паводка возникает после холодной и многоснежной зимы, при контрастных декадных температурах марта и при очень теплой последней декаде апреля и первой декаде мая. Поверхностный сток на вырубках в этих условиях составил более половины запаса воды на водосборе, а в насаждении эта величина меньше на 30%. На основании многолетних наблюдений, автором выполнен прогноз объема поверхностного стока с малых водосборов, устанавливаемый отношением суммы зимних осадков к десятикратной температуре воздуха апреля.

В разделе 4.4 отражены результаты исследования по оценке влияния колебаний корней деревьев на водопроницаемость почвы. В ходе этих изысканий установлено, что за счет этого воздействия уменьшается поверхностный сток. Водопроницаемость в среднем увеличивается в 3,7 раза, при этом основной вклад вносят вертикальные колебания, особенно на легких по гранулометрическому составу почвах. В заключении приведены обобщающие выводы, включающие 11 пунктов. По главе имеются следующие замечания:

- не корректно объединение еловых и сосновых насаждений для анализа в одну группу (рисунок 4.1. стр. 86), так как эти породы отличаются по своим морфологическим признакам, что оказывает несомненное влияние на снегонакопление;
- на рисунке 4.3 (стр. 88) на оси абсцисс отражены календарные годы, а не возраст насаждений, который заявлен в названии;
- на странице 93 диссертации дается ссылка на график по паводковой опасности и водности рек в меженьный период, однако иллюстративный материал в пояснительной записке отсутствует;

В главе 5 «ИЗМЕНЕНИЯ СТОКОРЕГУЛИРУЮЩИХ И НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ НА ВЫРУБКАХ И ЛЕСОСЕКАХ» (стр. 120-156) рассмотрено и подтверждено результатами исследования влияние хозяйственной деятельности на трансформацию экологической среды лесных фитоценозов. Глава состоит из 3 разделов, включает 5 таблиц и иллюстрирована 5 рисунками. Список литературных источников и фондовых материалов, используемых при изложении, включает 37 наименований.

В разделе 5.1 рассмотрена зависимость перевода лесом поверхностного стока во внутрипочвенный от структуры почвы, ее плотности и водопроницаемости на отдельных категориях площади лесосек, вырубок и в незатронутых хозяйственным воздействием древостоях. Наименьшие изменения водно-физических и стокорегулирующих свойств лесных почв отмечаются в пасаках после выборочных и сплошных рубок с сохраненным подростом. Значительное ухудшение фиксируется в технологических зонах пасаек (волоках), результат этого воздействия проявляется в плоскостной эрозии. Период восстановления исходных характеристик составляет, в зависимости от степени повреждаемости, от 12 (в пасаках с сохранением лесной среды) до 20 и более лет (волока). В наибольшей степени эти негативные воздействия проявляются на тяжелосуглинистых почвах.

В ходе оценки химических характеристик почв (раздел 5.2), соискатель отмечает, что после производства как сплошных, так и выборочных форм рубок происходят изменения в соотношении обменных ионов в почвенном поглощающем комплексе. Наиболее интенсивно этот процесс протекает в технологической зоне пасаек в верхних слоях почвы. Ухудшение или улучшение эдафических условий в

отдельных категориях площади лесосек, в виду неоднозначности полученных результатов, связано с составом формирующихся насаждений и применяемых технологических процессов лесозаготовок.

В работе предпринята попытка экономической оценки стокорегулирующей роли лесов (раздел 5.3), что вызвано снижением водорегулирующих функций насаждений после рубок, которая достигает, в зависимости от степени негативного воздействия на почву, от 9 до 674 руб/га/год. Автором предлагается, при условии перехода к рентным отношениям, использовать эти стоимостные показатели в качестве дополнительной мотивации в деле сохранения водоохраных функций леса. В заключении приведены обобщающие выводы, включающие 8 пунктов. Существенных замечаний по главе нет. Однако следует отметить, что в большинстве случаев высказанные заключения носят двоякий смысл, что не позволило дать четких и конкретизированных заключений по выполненному исследованию.

*Глава 6 «ДЕПОНИРОВАНИЕ ПОЛЛЮТАНТОВ ПРИГОРОДНЫМИ ЛЕСАМИ»* (стр. 157-209) состоит из 4 разделов, включает 14 таблиц и иллюстрирована 6 рисунками. Список литературных источников и фондовых материалов, используемых при изложении, включает 64 наименования.

В разделе 6.1. отражены результаты выполненного анализа по накоплению в почве спектра элементов, относящихся к группе тяжелых металлов на территории пригородных лесов г. Первоуральск. Более высокое их содержание обнаружено в почвах под пологом древостоев, чем на нелесных землях. В ходе факториального анализа диссертантом установлены главенствующие характеристики древостоев, оказывающие влияние на распределение поллютантов. Среди них наиболее значимыми являются тип лесорастительных условий, породный состав, полнота, возраст и класс бонитета. В результате установлено, что максимальное количество тяжелых металлов накапливается в почвах под пологом хвойных и хвойно-лиственных древостоев. В целом по суммарному показателю загрязнения его уровень в лиственных насаждениях относится к «опасному», в лиственно-хвойных, хвойных, хвойно-лиственных и в искусственных – к «чрезвычайно опасному». Нарушение лесной среды в таких фитоценозах вызовет вторичную эмиссию.

На основе 10 – летних мониторинговых исследований в разделе 6.2. отражаются сведения по содержанию валового количества тяжелых металлов и их наиболее токсичных и мобильных форм, доступных для растений. В результате изысканий соискатель установил, что активной миграции подвижных форм металлов вниз по профилю не наблюдается, а их основная масса скапливается в лесной подстилке.

Устойчивость лесной экосистемы, с учетом градиента техногенного загрязнения почв, изучалась на основе оценки естественного лесообразовательного процесса (раздел 6.3.). Выявленное диссертантом достаточное количество подростов пихты для успешного лесовозобновления, даже в случае гибели древостоя, позволило заключить, что загрязнение почвы в настоящее время не оказывает катастрофического воздействия на лесные фитоценозы. Однако при этом отмечается, что исходя из лесорастительных условий, смена ели на пихту в этих условиях весьма нежелательна. В заключении, автор, на основе выполненного исследования и полученных результатов, предлагает систему лесохозяйственных мероприятий, позволяющих повысить устойчивость насаждений к различного рода воздействиям. Перечень предлагаемых мероприятий подкреплён результатами собственного исследования. Существенных замечаний по главе нет. Однако следует отметить, что в ходе оценки возобновительных процессов, в представленном материале, не нашли

отражения сведения по жизненному состоянию и повреждаемости подростка хвойных пород.

В главе 7 «ДИНАМИКА ГОДИЧНОГО РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА» (стр. 210-248) рассмотрены вопросы по выявлению влияния техногенных загрязнений на радиальный прирост сосны и роли крахмала в формировании радиального прироста у березы повислой. Глава состоит из 2 разделов, включает 2 таблицы и иллюстрирована 5 рисунками. Список литературных источников и фондовых материалов, используемых при изложении, включает 53 наименования.

В разделе 7.1 диссертантом оценивается техногенное влияние на величину радиального прироста с учетом дифференциации древостоев методом высокочастотных колебаний. Анализ ВЧ – колебаний радиального прироста в древостоях, подвергшихся разным типам загрязнений, показал разнонаправленность этих изменений, несмотря на идентичность климатических условий. Использование метода высокочастотного анализа позволило автору нивелировать при расчетах фактор компенсаторного влияния среды и дифференцировать деревья по степени устойчивости.

В ходе рассмотрения следующего раздела автор делает предположение и рассматривает запас питательных веществ (крахмал), как один из факторов, влияющих на величину прироста березы. На основании анализа литературных источников, соискатель установил, что техногенное повреждение фитомассы в весенний период может спровоцировать увеличение радиального прироста текущего года. В результате этих изысканий соискатель пришел к выводу о том, что частичная блокировка сосудов годовых колец прошлых лет высокомолекулярными углеводами может определять величину годового кольца текущего года. Подтверждением этому являются результаты исследования по механическому и химическому воздействию на деревья березы различного жизненного состояния. При нарушении целостности сосудов во время весеннего сокодвижения выявлено достоверное и значительное увеличение радиального прироста у этих экземпляров в сравнении с неповрежденными.

В заключении приведены краткие и лаконичные выводы, включающие 5 пунктов. В качестве замечания по главе следует отметить, что раздел 7.1., по существу, изложен в виде обзора литературных источников.

«ЗАКЛЮЧЕНИЕ», по выполненному диссертационному исследованию, изложено на 5 страницах (стр. 241-246). Диссертант подводит итоги, резюмируется достигнутая цель, решенные задачи, согласно разработанной программы исследования. Обобщающие выводы корректны и вытекают из материалов диссертационной работы. Принципиальных замечаний по заключению нет.

«РЕКОМЕНДАЦИИ», предлагаемые производству (стр. 246-248), в деле сохранения и повышения лесами Среднего Урала, выполняемых ими экологических функций (климатообразующих, водоохраных, водорегулирующих и др.), отражены в 14 пунктах.

«СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ» изложен на 39 страницах (стр. 249-287), насчитывает 398 библиографических (в том числе 42 иностранных и 356 – отечественных) наименований. Все работы, на которые сделаны ссылки в главах пояснительной записки, нашли отражение в рассматриваемом разделе.

«ПРИЛОЖЕНИЕ» отражено на 18 страницах, содержит табличный мате-

риал (3 наименования), который оформлен в виде справочной информации.

#### «ЗАМЕЧАНИЯ ОБЩЕГО И ОФОРМИТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА»

- в пояснительной записке при изложении материалов исследования встречаются стилистические неточности и орфографические ошибки;
- достаточна велика доля выводов, отражаемых по завершению каждой главы не подтвержденных материалами выполненного исследования;
- в библиографическом списке по главе 6 встречаются повторы одного и того же источника (страницы – 203, 235, 236, 239);
- в приложении 2 и текстовой части диссертационной работы (глава 3, раздел 3.1.) в лесоводственно-таксационных паспортах объектов исследования отражаются далеко не все показатели, что не позволяет выполнить полный анализ представленного материала (средний возраст, запас и др.);
- не корректно указывать нулевые значения в таксационных показателях по объектам исследования;
- в каждой главе (кроме 3 главы), раскрывающей суть рассматриваемого вопроса, автор делает подзаголовок «Выводы», который не нашел отражение в содержании.

#### «ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ»


Диссертационная работа Толкач Ольги Владимировны «Водорегулирующая и поллютанто-депонирующая роль лесов (на примере Среднего Урала)», является законченным научно-исследовательским трудом, актуальным для науки и практики, в котором на основании полученных результатов исследования и разработанных научных положений предложены рекомендации по сохранению и повышению экологических и социальных функций, выполняемых лесами на территории Среднего Урала.

Оценивая работу в целом, считаю необходимым отметить следующее. Имеющиеся замечания, указанные в ходе рассмотрения глав и разделов пояснительной записки, не снижают общего положительного впечатления о рецензируемой диссертации. Содержание автореферата полностью соответствует текстовой части диссертационной работы, которая представляет собой комплексное исследование практической направленности. Изыскания выполнены на высоком научном уровне с использованием методов статического анализа. Достоверность выводов и рекомендаций, а также авторство соискателя не вызывает сомнения. Опубликованные работы по теме диссертации достаточно полно отражают ее основное содержание.

Представленная на защиту работа, по теоретическому уровню и практической значимости, глубине и завершенности проработки, в соответствии с «Положением о присуждении ученых степеней (п. 9, 10, 11)», отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Толкач Ольга Владимировна заслуживает присуждения искомой ученой степени – доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесостроительство и лесная таксация.

Отзыв подготовил: Дружинин Федор Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук (научные специальности, по которым защищена диссертация: 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство» и 06.03.02 – «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация»), доцент, ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина», профессор кафедры лесного хозяйства; почтовый адрес: 160555, Россия, г. Вологда, с. Молочное, ул. Панкратова, д.9<sup>а</sup>; телефон – 8 (8172) 52-47-29; адрес электронной почты drujinin@mail.ru

15.10.2015 г.



Ф.Н. Дружинин

Собственноручную подпись  
Ф.Н. Дружинина удостоверяю:  
Ученый секретарь  
ФГБОУ ВО «ВГМХА им. Н.В. Верещагина»,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



Л.В. Зарубина