

Отзыв

официального оппонента на диссертацию Морозова Андрея Евгеньевича «Научная организация использования и сохранения лесов в районах добычи углеводородного сырья (на примере Ханты-Мансийского автономного округа – Югры)», представленную на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесостроительство и лесная таксация

Актуальность избранной темы. Добыча углеводородного сырья сопровождается целым комплексом негативного воздействия на окружающую среду, ликвидация последствий которого требует в ряде случаев серьезных экономических затрат. Отрицательное влияние проявляется на всех этапах добычи, начиная от геологического изучения недр (сейсморазведка, бурение разведочных скважин), обустройства месторождений (строительство и эксплуатация линейных объектов, строительство и эксплуатация кустовых площадок, добыча песка) и заканчивая собственно добычей углеводородного сырья (загрязнение почв и растительности нефтесолевыми продуктами в результате аварий на нефтепроводах и сжигания и рассеивания газа на факельных установках). Территория ХМАО-Югры характеризуется суровыми климатическими условиями, что обуславливает отнесение одной его части к районам Крайнего Севера, а другой – к местностям, приравненным к ним. Для неё характерно разнообразие геологических условий и рельефа, что обуславливает резкую её дифференциацию на Уральскую горную страну и Западно-Сибирскую равнину. Основой экономики автономного округа является добыча углеводородного сырья, что обуславливает интенсивное техногенное воздействие на лесные экосистемы в средней и северной подзонах тайги. В структуре земельного фонда преобладают земли лесного фонда, из которых на долю покрытых лесной растительностью земель приходится 56,7%, а 36,9% площади занято болотами. При этом подавляющая часть объектов инфраструктуры, связанной с добычей, транспортировкой и первичной переработкой углеводородного сырья, расположена на землях лесного фонда. Ключевыми проблемами освоения лесов в районах добычи углеводородного сырья являются оптимизация их использования в целях геологического изучения недр, разработки месторождений полезных ископаемых и строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов. Это обуславливает необходимость изучения состояния древостоев в районах добычи углеводородного сырья и разработки научно обоснованных положений в области организации использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. В связи с этим тема диссертационной работы и решаемые в ней задачи актуальны.

Научная новизна работы. Впервые для условий ХМАО-Югры выявлены и обоснованы проблемы, связанные с использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов, а также рекультивацией нарушенных земель, обусловленные спецификой природно-экономических особенностей. Изучено влияние негативного воздействия различных этапов технологического процесса добычи углеводородного сырья, включая сейсморазведку, бурение разведочных скважин, обустройство и эксплуатацию месторождений, строительство и эксплуатацию различных линейных объектов, а также последствий аварийных ситуаций на лесные насаждения и процессы естественного лесовосстановления. Вскрыты закономерности процессов естественного формирования древесно-кустарниковой и травяно-моховой растительности на территории отработанных сухоройных карьеров песка и подштабельных оснований гидронамывных карьеров. Дана оценка эффективности применения различных технологий рекультивации нефтезагрязненных земель. Выявлены взаимосвязи между загрязнением почв нефтесолевыми продуктами и содержанием в почвах тяжелых металлов. Разработаны комплексные подходы к оценке экологической опасности территории месторождений углеводородного сырья. Даны рекомендации по внесению необходимых изменений в лесное и природоохранное законодательство, направленных на повышение эффективности использования и сохранения лесов в районах добычи углеводородного сырья, а также по разработке проектной документации по выполнению геологоразведочных работ и обустройству месторождений углеводородного сырья, составлению отчетов по результатам инженерных изысканий, проектированию освоения лесов, мероприятий по лесоразведению, лесовосстановлению и рекультивации нарушенных и загрязненных земель. Разработана система

мероприятий по организации использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, а также по рекультивации нарушенных и загрязненных земель.

Практическая значимость работы. Результаты исследований являются научным обоснованием системы мероприятий, направленных на повышение эффективности и рациональности использования лесов, охраны их от пожаров и иных видов негативного воздействия, защиты от вредных организмов и неблагоприятных факторов окружающей среды, воспроизводства лесов и рекультивации земель в районах добычи углеводородного сырья в границах северной и средней подзон тайги ХМАО-Югры. Основные положения работы реализованы в ряде нормативных документов Федерального и регионального уровней по использованию и сохранению лесов в районах добычи углеводородного сырья. Результаты исследований использованы при подготовке семи учебных пособий и одной коллективной монографии, включены в лекционные курсы ряда учебных дисциплин, в программы курсов повышения квалификации и переподготовки кадров лесного комплекса, нефтегазового комплекса, горнодобывающей промышленности, предприятий энергетики, проектно-изыскательских и научно-исследовательских организаций, организаций, осуществляющих федеральный и региональный государственный экологический надзор, федеральный государственный лесной и пожарный надзор. Практическая ценность работы подтверждена девятью справками о внедрении результатов в производство.

Степень обоснованности, достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Достоверность и обоснованность выводов и практических рекомендаций подтверждаются использованием системного подхода к организации исследования, основанного на применении современных методических приемов, длительным периодом исследований с использованием стационарных объектов, большим объемом фактического материала, апробацией ключевых выводов и практических рекомендаций в экспериментальных и производственных условиях. При обработке материала применялись стандартные методики, подходы и программное обеспечение. Основные теоретические положения и практические результаты исследований были представлены и обсуждались на 10-ти Международных, 3-х Всероссийских, 27-ми Межрегиональных и региональных конференциях, совещаниях, выставках, форумах и семинарах.

Структура объем и содержание диссертации. Диссертационная работа состоит из двух томов. Том 1 состоит из введения, шести глав, заключения, библиографического списка. Она изложена на 544 страницах машинописного текста. Том 2 изложен на 166 страницах машинописного текста. Диссертация содержит 143 таблицы, 73 рисунка, 36 приложений. Библиографический список содержит 411 источников, в том числе 26 иностранных.

Во **Введении** (стр. 3-11) дается общая характеристика работы, представлены и обоснованы актуальность, степень разработанности темы исследований, цели и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы и внедрение результатов исследований, методология и методы исследований, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов, личный вклад автора, публикации материалов исследований.

Цель исследований – обобщение и анализ научного и производственного опыта по изучению воздействия добычи углеводородного сырья на лесные насаждения ХМАО-Югры, а также разработка системы мероприятий по повышению эффективности использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов с учетом требований действующего лесного и природоохранного законодательства.

Решались следующие задачи:

1. Анализ проблем, связанных с использованием и сохранением лесов в районах добычи углеводородного сырья, на территории ХМАО-Югры;
2. Оценка динамики состояния лесных насаждений под воздействием нефтегазодобычи на территории ХМАО-Югры;
3. Разработка системы мероприятий по организации использования лесов, повышению эффективности охраны лесов от пожаров, загрязнений и иных видов негативного воздействия, защиты лесов от воздействия вредных организмов и негативных факторов среды, воспроизводства лесов, рекультивации нарушенных и загрязненных земель в районах добычи углеводородного сырья.

Положения, выносимые на защиту:

1. Результаты анализа проблем, связанных с использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов в районах добычи углеводородного сырья на территории ХМАО-Югры.

2. Результаты оценки динамики состояния лесных насаждений в условиях воздействия различных этапов и технологических процессов добычи углеводородного сырья, включая сейсморазведку, бурение разведочных скважин, обустройство и эксплуатацию месторождений.

3. Результаты оценки процессов естественного лесовосстановления и формирования растительности на нарушенных и загрязненных землях. Лесные насаждения реагируют на факторы техногенного воздействия неоднозначно. В ряде случаев геологоразведка и деятельность по обустройству месторождений могут в определенной степени способствовать в локальном масштабе активизации процессов естественного восстановления лесной растительности, локальному увеличению биоразнообразия нижних ярусов растительности и эпифитной лишайной флоры. Установленные закономерности необходимо эффективно использовать при проектировании и строительстве объектов обустройства, эксплуатации месторождений углеводородного сырья, а также в процессе рекультивации и восстановления земель. Важная роль при этом должна отводиться процессам естественного лесовосстановления и мероприятиям по их активизации.

4. Результаты анализа эффективности различных способов рекультивации нефтезагрязненных земель.

5. Результаты оценки экологической опасности территории нефтепромысла на основе системного подхода на примере Тепловского месторождения.

6. Система мероприятий, направленных на повышение эффективности организации использования лесов, охраны лесов от пожаров и иных видов негативного воздействия, защиты лесов от вредных организмов и неблагоприятных факторов среды, воспроизводства лесов и рекультивации нарушенных и загрязненных земель в районах добычи углеводородного сырья. При этом система мероприятий, направленных на оптимизацию использования лесов, дифференцирована для сейсморазведочных работ, работ по бурению разведочных скважин, работ по обустройству и эксплуатации месторождений.

Личный вклад автора. Разработка цели, задач, программы и методик исследований. Работы по сбору полевого материала, его камеральной обработке и анализу выполнены лично автором, при его непосредственном участии и под его руководством. Обобщение материалов исследования, составление диссертации, формулировка выводов и разработка практических рекомендаций выполнены лично автором. Внедрение практических рекомендаций выполнено лично автором и при его непосредственном участии. Результаты работы являются итогом 25-летних исследований автора.

Публикации материалов исследований. По теме диссертации опубликована 61 печатная работа, в том числе 13 в журналах, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», 1 коллективная монография.

В главе 1 «**Природные условия района исследования**» (стр. 12-43) представлена достаточно подробная характеристика географического положения, климата, геологического строения и рельефа, почв, гидрографии и гидрологических условий района исследований. Даны общие сведения о лесном фонде, лесорастительном и лесоэкономическом районировании. Отдельно проанализирована устойчивость компонентов окружающей среды к негативному воздействию добычи углеводородного сырья.

Глава 2 «**Воздействие на окружающую среду добычи углеводородного сырья**» (стр. 44-93) по сути представляет собой обзор литературы по проблемам задач исследования диссертации. Воздействие нефтегазодобычи на окружающую среду начали подробно изучать в середине 20 века, сначала за рубежом, а в 1980-200-е годы непосредственно на территории ХМАО-Югры. Большинство исследователей основной упор делали на изучение влияния загрязнения окружающей среды в процессе добычи углеводородного сырья, однако, помимо загрязнения почв, грунтов, растительности, атмосферы и гидрологической среды нефтегазодобыче сопутствуют еще целый ряд факторов, зачастую гораздо более масштабных

по площади воздействия и вызываемым последствиям. Полученные результаты оценки воздействия нефтегазодобычи на лесные экосистемы в ряде случаев достаточно противоречивы, что объясняется различными подходами к организации и проведению исследований, ограниченным временным интервалом наблюдений, различием природно-климатических условий районов работ. Рассмотрены предлагаемые исследователями различные классификации видов техногенных воздействий при нефтегазодобыче, классификации возникающих при этом антропогенных экосистем и методики зонирования территорий месторождений углеводородного сырья для оценки риска загрязнения экосистем нефтепродуктами, кроме того, предложен авторский подход к данным вопросам. При этом достаточно подробно описаны особенности воздействия на окружающую среду отдельных этапов добычи углеводородного сырья и технологических процессов: проведение геологоразведочных работ (включая сейсморазведку), обустройство месторождений, эксплуатация месторождений (включая линейные объекты). Показано, что изучению воздействия нефтяного загрязнения на почвы и растительность посвящено достаточно много работ, при этом авторами отмечается различная реакция растений на загрязнение нефтью. Указывается, что приведенные в литературных источниках сведения основываются в ряде случаев на относительно небольшом периоде наблюдений, что не позволяет достаточно объективно оценить динамику происходящих в лесных экосистемах изменений под воздействием нефтегазодобычи. Наиболее серьезные негативные последствия вызывают загрязнение почв и грунтов нефтесолевыми продуктами и сильноминерализованными пластовыми водами, из которых последние наносят наиболее существенный вред, при этом следует разделять загрязнение чистой товарной обессоленной и обезвоженной нефтью и нефтегазоводяной эмульсией. Существенной проблемой является отсутствие в законодательстве России четких критериев допустимого уровня загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. ПДК нефти и нефтепродуктов для почвы не установлены и оценить допустимую степень загрязнения возможно только приблизительно, при этом у разных авторов подходы к оценке загрязнения существенно различаются. Отдельно рассмотрен комплекс проблем, вызванных влиянием на прилегающие экосистемы факелами для сжигания попутного нефтяного газа: выбросы загрязняющих веществ (включая тяжелые металлы), тепловое излучение, разбрызгивание на древесной несгоревших нефтепродуктов. Обзор представленных проблем приводит к заключению, что проведение исследований воздействия тех или иных технологических процессов на состояние лесных экосистем с целью оптимизации использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в районах добычи углеводородного сырья является актуальным.

Глава 3 «Проблемы освоения лесов и рекультивации земель в районах добычи углеводородного сырья» (стр. 94-164) представляет результаты исследований соискателя по вопросам использования лесов, их охраны от пожаров, загрязнений и иных видов негативного воздействия, защиты и воспроизводства лесов, рекультивации земель.

В разделе 3.1. «Использование лесов» показано, что действующим законодательством сегодня установлен приоритет использования лесов территории ХМАО-Югры в целях геологического изучения недр, разработки месторождений полезных ископаемых и строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов. При этом виды работ, связанные с использованием земель, а не лесов, в 2,1 раза превышают площади использования лесов в целях заготовки древесины. В структуре использования лесов для заготовки древесины преобладает заготовка древесины при рубках спелых и перестойных насаждений, а рубки ухода характеризуются очень низкой интенсивностью. Расчетная лесосека по рубкам спелых и перестойных лесных насаждений не осваивается (за период 2009-2017 гг. она была освоена всего на 5,8%). Доля ликвидной древесины, заготовленной при рубках, связанных с предоставлением лесных участков земель лесного фонда под объекты топливно-энергетического комплекса и транспортной инфраструктуры, составляет 40,7% от общего объема заготовки ликвидной древесины в целом по автономному округу. При этом большая часть ликвидной древесины не находит рационального применения: в лучшем случае она используется для строительства оснований, лежневых дорог, трасс перетаскивания бурового оборудования, оснований кустовых площадок разведочного и эксплуатационного бурения, или

измельчается с помощью мульчирующих механизмов, измельчителей и равномерно распределяется по поверхности почвы, а в большинстве случаев просто становится отходом – либо оставляется на перегнивание после предварительной ее раскряжевки на относительно небольшие отрезки, либо просто закапывается в грунт. Проекты освоения лесов в подавляющем большинстве противоречат проектной документации на строительство, реконструкцию и эксплуатацию объектов (в том числе в части выбора технологий рекультивации нарушенных земель) так как разрабатываются либо самостоятельно лицами, использующими леса, либо различными проектными организациями, как специализированными, так и не специализированными. Это обуславливает низкое качество проектов освоения лесов, которые не способствуют рациональному использованию и эффективной охране, защите и воспроизводству лесов. Изменений в обозначенных проблемах в ближайшее время не предвидится, так как политика в области использования лесов, их охраны, защиты и воспроизводства на территории ХМАО-Югры на предстоящий плановый период 2019-2028 гг. будет строиться с учетом превалирования освоения лесов в целях развития топливно-энергетического комплекса и транспортной инфраструктуры.

В разделе 3.2. «**Охрана лесов от пожаров, загрязнений и иных видов негативного воздействия**» показано, что в целом наибольшее количество видов правонарушений характерно для использования лесов в целях геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых, в целях строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов, а наиболее типичными являются: самовольное использование земель лесного фонда при разработке и эксплуатации месторождений, строительстве, реконструкции линейных объектов; незаконная рубка; самовольное снятие, перемещение или уничтожение плодородного слоя почвы; уничтожение мха, лесной подстилки и других недревесных лесных ресурсов. 90% от всего объёма повреждения и 95% объёма гибели лесных насаждений приходится на лесные пожары, из них наиболее распространенными на территории лесного фонда являются низовые лесные пожары, причем на территории месторождений углеводородного сырья горимость лесов повышенная по сравнению с фоновой. Высокая степень горимости наблюдается в 500-метровых полосах вдоль рек и ручьев, умеренная – вблизи дожимных насосных станций, кустовых насосных станций, факельных установок, слабая – вблизи кустовых площадок эксплуатационного бурения скважин, автомобильных дорог, линий электропередачи и связи, трубопроводов. В границах месторождений основная причина возникновения лесных пожаров – неосторожное обращение с огнем местного населения, работников нефтегазодобывающих компаний и обслуживающих их подрядных организаций. Применяемая шкала оценки природной пожарной опасности имеет целый ряд недостатков и слабо пригодна для территории ХМАО-Югры, что требует разработки своей региональной шкалы природной пожарной опасности с учетом специфики использования территории и природно-климатических условий. Действующие Правила пожарной безопасности в лесах требуют внесения необходимых корректировок в части установления требований к мерам пожарной безопасности при осуществлении геологического изучения недр и разработки месторождений углеводородного сырья, а дополнения в части установления противопожарных расстояний от объектов нефтегазодобывающей инфраструктуры до границ лесных массивов должны быть закреплены на законодательном уровне. Мероприятия по охране лесов от пожаров очень часто проектируются недропользователями в недостаточном объеме (либо вообще не проектируются и, соответственно, не предусматриваются в смете) и никак не увязаны между собой в разной документации, поэтому они должны быть систематизированы и унифицированы во всех видах проектной документации, предусматривающей их наличие, а также в проектах противопожарного обустройства лесов в границах лицензионных участков недр, которые должны разрабатываться всеми недропользователями в обязательном порядке.

В раздел 3.3. «**Защита лесов**» показано, что на санитарное состояние лесов существенное влияние оказывает разработка и эксплуатация месторождений, строительство, реконструкция и эксплуатация объектов энергетики, транспорта и связи. Здоровые лесные насаждения на территории месторождений практически отсутствуют, средневзвешенное значение ОИС составляет 2,9, что соответствует категории усыхающие, в то время как фоновое состояние лесных насаждений характеризуется как ослабленное. Основное влияние на

санитарное состояние лесных насаждений оказывают выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ нефтегазодобывающими предприятиями, загрязнение почв и грунтов нефтесолевыми продуктами и сильноминерализованными подземными водами, лесные пожары, подтопление и затопление территории в результате нарушения гидрологического режима, захламление и загрязнение почв, грунтов и лесов коммунальными и промышленными отходами. Наибольшее влияние на состояние лесных насаждений по масштабам распространения оказывает загрязнение атмосферы углеводородами, а на состояние почв – углеводороды и хлориды. Наибольшая площадь поврежденных лесных насаждений отмечалась в 2013 – 2015 гг., при этом санитарно-оздоровительные мероприятия в поврежденных лесах проводились в недостаточном объеме. Проведение санитарно-оздоровительных мероприятий планируется только в насаждениях со степенью повреждения 40% и выше, при этом большая часть поврежденных насаждений недоступна для проведения мероприятий ввиду низкой транспортной доступности.

В разделе 3.4. «**Воспроизводство лесов**» показано, что лесоразведение проектируется в рамках рекультивации нарушенных лесных земель и проводится относительно в очень малых объемах. Большая часть фонда лесовосстановления недоступна для освоения в связи с отсутствием дорог круглогодичного действия и высокой заболоченностью. В структуре лесовосстановления преобладает естественное лесовосстановление (87,7%), на долю искусственного и комбинированного лесовосстановления приходится соответственно только 10,6 и 1,7%. В структуре естественного лесовосстановления 84,6% приходится на содействие естественному лесовосстановлению, из них 60,0% – на сохранение подроста при рубке спелых и перестойных лесных насаждений и 24,6 % – на минерализацию поверхности почвы. Искусственное лесовосстановление проводится преимущественно посадкой сосны (98%), а также ели, кедра и лиственницы (в сумме 2%). Постоянные лесные питомники на территории автономного округа отсутствуют. Заготовка семян с улучшенными наследственными свойствами с имеющихся объектов лесного семеноводства не проводится поскольку лесосеменные плантации заложены в естественных низкополотных и низкобонитетных насаждениях и не вступили в стадию плодоношения. Выращивание посадочного материала во временных теплицах осуществляют лица, использующие леса с целью заготовки древесины, при необходимости арендаторы закупают посадочный материал в соседних регионах. Уход за лесом проводится в ограниченном объеме в силу специфики природно-климатических условий и низкой транспортной доступности лесных участков, при этом с недостаточной интенсивностью проводятся осветления, прочистки, прореживания и проходные рубки, а план по рубкам ухода в молодняках систематически не выполняется.

В разделе 3.5. «**Рекультивация земель**» показано, что площадь нарушенных земель на территории ХМАО-Югры по данным государственной статистической отчетности на 01.01.2021 г. составляет 55,7 тыс. га, из которых наибольшая доля приходится на земли лесного фонда (79,6%). Существенную долю в составе нарушенных земель, требующих рекультивации, составляют загрязненные земли, из которых 84,55% загрязнены нефтью и нефтепродуктами, 15,16% – подтоварной водой, 0,29% газовым конденсатом. Вместе с тем, площадь загрязненных земель имеет стойкую динамику к сокращению с 2006 г. Наибольшие площади загрязненных земель накоплены на лицензионных участках ПАО «НК «Роснефть» – это ООО «РН-Юганскнефтегаз» (1517,89 га, 64% от общей площади загрязненных земель) и АО «Самотлорнефтегаз» (575,26 га, 24%), на долю остальных компаний приходится 12%. Проведение рекультивации земель сопровождается целым рядом проблем: отсутствие единых федеральных нормативов и критериев качества рекультивации, в том числе в отношении нефтезагрязненных земель; отсутствие ПДК нефти и нефтепродуктов в почвах и единой методики выбора фона для исследований; отсутствие единого подхода к проектированию рекультивации и множество проектных организаций-разработчиков проектов рекультивации, зачастую не специализированных и недостаточно компетентных; отсутствие типовых технических условий на проектирование различных рекультивационных мероприятий в зависимости от степени и вида нарушения земель и прочих особенностей; несовершенство действующего законодательства в отношении сроков проведения рекультивации; проведение рекультивации земель в ряде случаев требует своей особой специфики в зависимости от вида

нарушения; при проведении рекультивации часто возникает проблема обращения с образующимися в процессе хозяйственной и иной деятельности отходами древесины; часто складываются условия, когда в проведении рекультивации нет необходимости; проведение рекультивации должно основываться на знаниях механизмов трансформации нарушенных земель в результате техногенного воздействия и протекающих в них процессах, их динамики и направлении; проектирование мероприятий по рекультивации часто проводится без учета специфики геокриологических процессов; в нормативных документах отсутствуют четкие критерии приемки рекультивированных земель и окончательного контроля качества рекультивации.

Глава 4 «**Влияние на леса геологического изучения недр**» (стр. 165-219) рассматривает данное влияние в разрезе двух этапов, принципиально различающихся по технологиям их проведения, видам и масштабам негативного воздействия на окружающую среду – сейсморазведка и бурение разведочных скважин.

В разделе 4.1. «**Сейсморазведка**» показано, что 90% площади лесных участков, предоставляемых для выполнения сейсморазведочных работ, приходится на лесные покрытые лесной растительностью земли. Проведение сейсморазведочных работ обуславливает появление таких классов полуприродных экосистем как гаревые и собственно антропогенные (дорожно-линейные, промышленные и селитебные). Наиболее выраженное негативное воздействие на почвы и растительность (повреждение подроста при валке деревьев, обрезке сучьев, раскряжке хлыстов, укладке порубочных остатков и мелкой древесины на перегнивание, при движении спецтехники по профилю) наблюдается на этапе топографо-геодезических работ и при обустройстве и эксплуатации полевых баз сейсмопартий, а минимальное – на этапе сейсмических работ. Положительное влияние сейсмопрофилей на процессы естественного лесовосстановления обеспечивается за счет увеличения освещенности на самих сейсмопрофилях и в прилегающих к ним опушках, частичной минерализации почвы при бурении скважин, привлечения кедровки на профили, которая предпочитает откладывать запасы семян кедра на разреженных участках и опушках. Распределение подроста по высоте, успешность естественного лесовосстановления, состав подроста и количество жизнеспособного подроста напрямую зависят от давности проведения сейсморазведки. На профилях в подзонах северной и средней тайги уже через 9 лет доминирует мелкий и средний хвойный подрост последующей генерации, при этом общая численность подроста выше в подзоне северной тайги. На профилях, расположенных в направлении «север-юг» в подзоне средней тайги, создаются более благоприятные условия для формирования подроста по сравнению с профилями «запад-восток», при этом в фоновых условиях общая численность подроста меньше. В подзоне средней тайги на сейсмопрофилях естественные молодняки уже через 14 лет после сейсморазведки достигают нормативных показателей перевода в земли, на которых расположены леса, а в подзоне северной тайги не достигают даже через 17 лет по густоте и средней высоте главных пород. На всех обследованных профилях отмечается 100%-ная сохранность живого напочвенного покрова и лесной подстилки не зависимо от давности проведения сейсморазведки, а мощность лесной подстилки напрямую зависит от давности сейсморазведки. Ширина профилей не более 4 м не создает угрозу ветровала для опушечных деревьев, которые после прорубки выполняют роль обсеменителей. Профили расчленяют лесной фонд на блоки, что препятствует распространению низовых лесных пожаров, и могут быть использованы для оперативной доставки пожарной техники к местам возникновения лесных пожаров. Полученные данные позволяют сделать вывод, что сейсмопрофили положительно влияют на процессы естественного лесовосстановления в темнохвойно-кедровых и смешанных темнохвойно-лиственных насаждениях.

В разделе 4.2. «**Бурение разведочных скважин**» показано, что данные работы приводят к образованию полуприродных гаревых экосистем и антропогенных экосистем (промышленные, выработочно-отвальные, дорожно-линейные, селитебные, парагеохимические, вторично-гидрологические). Негативное воздействие на растительность, прилегающую к территории буровой площадки, сводится к незаконной рубке и повреждению деревьев, захламлению её отходами производства и потребления, загрязнению нефтепродуктами и химреагентами, возникновению лесных пожаров из-за непотушенных окурков, костров и

термического воздействия пламени факелов при сжигании попутного нефтяного газа, ветровал деревьев в насаждениях, оказавшиеся на опушке по границам буровых площадок. На подавляющем большинстве буровых площадок наблюдается неудовлетворительное естественное лесовосстановление в следствие подтопления части площадок в результате перекрытия естественных водотоков насыпью площадки, ограничения стока талых и атмосферных вод обваловкой, не демонтированной по окончании строительства скважин, сильного захламливания территории площадок брошенной древесиной, порубочными остатками, твердыми коммунальными и строительными отходами, наличия локальных нефтяных пятен и участков, загрязненных отходами бурения скважин, не ликвидированных шламовых амбаров и амбаров ПВО. На 82,1% буровых площадок обнаружено захламливание порубочными остатками и не вывезенной древесиной. Подрост предварительной генерации на всех буровых площадках полностью уничтожен в процессе валки деревьев (зачастую бульдозером), на большинстве буровых площадок наблюдается смена пород, подрост последующей генерации редкий и приурочен в основном к микроповышениям, лесовосстановление оценивается как неудовлетворительное. Подрост сосны доминирует только на площадках, расположенных на верховых осоково-сфагновых болотах, но густота его незначительна. На взлетно-посадочных площадках основными факторами негативного воздействия являются: сильное захламливание брошенной древесиной и порубочными остатками, повреждение и уничтожение почвы при частичном захоронении древесины бульдозером, трансформация естественных почвенных горизонтов в процессе валки деревьев бульдозером, стихийное перемещение тяжелой техники за пределами специально оборудованных проездов, подтопление и затопление территории почвенно-грунтовыми водами. На собственно буровых площадках – полное уничтожение или перекрытие естественных почвенных горизонтов, нарушение структуры почвы и сильное её уплотнение, загрязнение грунтов нефтепродуктами, химреагентами, отходами бурения, а также иными промышленными и коммунальными отходами. Причинами негативного воздействия шламовых амбаров и амбаров ПВО на окружающую среду являются ошибки проектирования, нарушения технологии их строительства, нарушения правил эксплуатации, паводковые явления, некачественно проведенная ликвидация амбаров и рекультивация нарушенных земель. Причинами загрязнения почв и растительности отходами бурения скважин и нефтепродуктами, складированными в амбарах, являются: фильтрация отходов и нефтепродуктов из амбаров через днища и стенки; переливы и течь через обвалование; некачественно проведенная ликвидация амбаров. Основными причинами загрязнения почв и грунтов в границах и вокруг буровой площадки являются: несоответствие объема шламовых амбаров объему складироваемых в них отходов, нерациональное использование воды на технические нужды, недостаточная очистка буровых растворов от шлама, неисправности бурового оборудования, негерметичность циркуляционных систем и оборудования, нарушение правил хранения химических реагентов, низкая экологическая культура производства, отсутствие эффективных проектных решений по утилизации и обезвреживанию отходов бурения скважин, нарушение правил обращения с образующимися при проведении буровых работ промышленными и коммунальными отходами, сброс на рельеф хозяйственно-бытовых сточных вод. Демонтаж древесных настилов на территории площадок разведочного бурения после завершения строительства и испытания скважины является не целесообразным как с экономической, так и с точки зрения рационального природопользования. Площадки разведочного бурения, расположенные среди верховых болот в подзоне средней тайги и выполненные в насыпи, со временем зарастают древесно-кустарниковой растительностью характерной для дренированных местообитаний, являясь своего рода «островками естественного лесовосстановления».

Глава 5 «**Влияние на леса обустройства месторождений и добычи углеводородного сырья**» (стр. 220-480) представляет результаты исследований соискателя в области проблем на этапах строительства и эксплуатации линейных объектов и кустовых площадок, добычи песка, а также вскрывает проблемы, возникающие при загрязнении почв и растительности нефтесолевыми продуктами, при сжигании и рассеивании газа на факельных установках. Главу подытоживает оценка экологической опасности территории месторождения.

В разделе 5.1. «**Строительство и эксплуатация линейных объектов**» показано, что данные работы вызывают образование полуприродных гаревых, собственно-антропогенных и

вторично-антропогенных экосистем. Основными факторами негативного воздействия внутрипромысловых и межпромысловых автодорог на лесные насаждения на этапе строительства являются захламливание прилегающих к автодороге опушек неиспользованной для устройства лежневых оснований древесиной, блокирование поверхностного и внутрипочвенного стока, механическое нарушение почв и растительности на прилегающей к автодороге территории, а на этапе эксплуатации – выбросы автотранспорта, захламливание прилегающей территории промышленными и бытовыми отходами. Доля сухостоя в общем запасе древостоя, средний диаметр сухостоя и количество ветровальных и буреломных деревьев в опушечных зонах и в кулисах превышают фоновые значения в несколько раз, отмечается снижение густоты, относительной полноты и запаса древостоя. Нарушение гидрологического режима в результате строительства автодороги не вызывает серьезного негативного воздействия на процессы естественного лесовосстановления, при этом отпад погибших деревьев и увеличение освещенности благоприятно влияют на численность подроста (которая напрямую зависит от расстояния до границы зоны затопления) и успешность лесовосстановления с доминированием кедра, а в зонах подтопления и затопления естественное лесовосстановление кедром также оценивается как успешное. Кроме того, нарушение гидрологического режима приводит к увеличению видового разнообразия живого напочвенного покрова по сравнению с фоном, особенно в зоне затопления. Санитарное состояние древостоев, фрагментированных линейными объектами, оценивается как ослабленное и сильно ослабленное, увеличивается повреждение древостоев ветром, а доля валежа от общего запаса древостоя существенно превышает фоновые значения. Однако, фрагментация лесных насаждений способствует активизации процессов лесовосстановления хвойными породами в образовавшихся кулисах. При этом процессы протекают наиболее интенсивно в узких кулисах шириной 15 и 20 м, в кулисах шириной от 15 до 100 м также наблюдается успешное естественное лесовосстановление.

В разделе 5.2. «**Строительство и эксплуатация кустовых площадок**» показано, что данные работы приводят к формированию полуприродных гаревых и собственно-антропогенных экосистем, при этом из общего количества обследованных площадок на 38,0% присутствуют шламовые амбары, 8,0% площадок загрязнено нефтесолевыми продуктами, 4,0% загрязнено сильноминерализованными техническими водами. У 42% площадок в прилегающей к ним территории обнаружен сухостойный древостой, у 16% – горельники, у 8% – признаки загрязнения почв и грунтов нефтью, у 4% – признаки загрязнения почв и грунтов сильноминерализованными техническими водами, у 4% – признаки нарушения гидрологического режима территории. Также отмечено увеличение ветровальности древостоев в результате фрагментации лесных насаждений. Площадь зоны негативного воздействия кустовой площадки на этапе строительства превышает таковую на этапе её эксплуатации. Во вспомогательной зоне кустовой площадки, подвергнутой слабому нефтесолевому загрязнению, уже через 8 лет наблюдается интенсивное естественное лесовосстановление с преобладанием в составе березы, доля жизнеспособного подроста составляет от 80 до 100% в зависимости от древесной породы. Слабое нефтесолевое загрязнение грунтов кустовых площадок в условиях подзоны средней тайги практически не оказывает негативного воздействия на процессы естественного лесовосстановления, но неоднозначно влияет на формирование травянистой растительности, замедляя в ряде случаев её развитие. В условиях подзоны средней тайги сформировавшиеся на кустовых площадках естественным путем кедрово-сосновые молодняки даже через 27 лет после начала самозарастания не достигают критериев перевода в земли, на которых расположены леса, по причине роста на сильно уплотненном бедном песчаном субстрате загрязненном нефтесолевыми продуктами, буровыми отходами, сильноминерализованными техническими водами и химическими реагентами.

В разделе 5.3. «**Добыча песка**» показано, что данный процесс приводит к образованию полуприродных гаревых и собственно-антропогенных промышленных экосистем. Естественное зарастание песков на отработанных карьерах начинается в год завершения их отработки и достаточно интенсивно протекает в течение 10-15 лет, самозарастание характеризуется как успешное как на сухоройных, так и на гидронамывных карьерах, однако на сухоройных формирование древесно-кустарниковой растительности зависит от расстояния до стен леса:

успешное естественное лесовосстановление березой наблюдается на расстоянии не далее 10 м от стен леса, удовлетворительное сосной на расстоянии не далее 20 м от стен леса. На расстоянии более 20 м процессы естественного лесовосстановления оцениваются как неудовлетворительные, при этом численность подроста сосны находится в обратной зависимости от расстояния до стен леса на отрезке 20-60 м. Наибольшее проективное покрытие живого напочвенного покрова на сухоройном карьере наблюдается также на расстоянии не далее 20 м от стен леса. В целях оптимизации затрат на проведение биологической рекультивации сухоройных карьеров песка проводить искусственное лесовосстановление целесообразно в первую очередь на части территории карьеров, расположенной на расстоянии более 50 м от прилегающих стен леса. Меры содействия естественному лесовосстановлению в виде минерализации поверхности почвы при этом проводить не целесообразно по причине отсутствия риска задержания поверхности песчаного субстрата в виду низкого содержания в нем органического вещества и микроэлементов.

В разделе 5.4. «**Загрязнение почв и растительности нефтесолевыми продуктами**» показано, что на территории Красноленинского месторождения (подзона северной тайги) 55,8% от общего количества нефтезагрязненных участков обусловлены порывами нефтесборных коллекторов, 44,2% – порывами выкидного нефтепровода. При авариях на выкидных нефтепроводах наблюдается более высокое среднее содержание нефтепродуктов в почвах и более высокая максимальная концентрация по сравнению с участками, загрязненными в результате порывов нефтесборных коллекторов. При этом средняя площадь загрязнения больше при авариях на нефтесборных коллекторах по сравнению с авариями на выкидном нефтепроводе. Наибольшая доля нефтезагрязненных участков приходится на болота всех типов (не зависимо от причины загрязнения) и кедровники сфагновые. Наибольшее содержание нефтепродуктов на болотах всех типов отмечается в слое почвы 0-20 см.

При слабом нефтесолевым загрязнении санитарное состояние древостоя оценивается как «усыхающий», наблюдается увеличение относительной высоты древостоя, общего запаса сухостоя (наиболее существенное у кедра) и запаса валежной древесины, снижение радиального прироста, прироста по высоте и объема ствола деревьев кедра всех рангов толщины и отсутствие семеношения. Также во всех частях кроны кедра наблюдается снижение продолжительности жизни хвои более чем на 1 год, уменьшение площади поверхности хвои, увеличение охвоенности однолетних побегов и массы хвои, увеличение доли поврежденной двухлетней хвои и старше. На стволах кедра и ели не встречаются некоторые виды эпифитных лишайников, но наблюдается некоторое увеличение видового богатства микобиоты и повреждаемости деревьев ксилотрофными грибами. При этом естественное лесовосстановление протекает успешно с доминированием кедра, а численность подроста и фитомасса живого напочвенного покрова превышают таковые на фоновом участке.

При сильном нефтесолевым загрязнении древостой уже через 1 год по санитарному состоянию оценивается как погибший с высокой долей сухостоя в составе древостоя (98,5 % по запасу с высокой долей кедра – от 6,9 до 9,1 единицы) и увеличением запаса валежной древесины, через 13 лет представляет собой редины с полнотой 0,3, через 23 года отмечается снижение класса бонитета с 4 до 5, наблюдается интенсивный отпад деревьев и увеличение относительной высоты древостоя у всех элементов леса. Через 1 год после загрязнения наблюдается существенное снижение фитомассы и количества видов растений живого напочвенного покрова, а также снижение проективного покрытия и высоты поднятия эпифитных лишайников по стволам у кедра и ели, а через 13 и 23 года – значительное увеличение фитомассы и количества видов растений, но практически полное отсутствие лишайников. Численность жизнеспособного подроста кедра и ели под пологом древостоя существенно сокращается, его средний возраст в основном не превышает 8 лет, а подрост кедра старше 8 лет вообще не выживает. Через 23 года естественное лесовосстановление оценивается как успешное кедром и березой, но молодняк кедра не соответствует критериям и требованиям к молоднякам, площади которых подлежат отнесению к землям, на которых расположены леса.

Естественное лесовосстановление на участках сильного загрязнения товарной нефтью через 21 год после завершения работ по рекультивации оценивается как успешное кедром, а на микроповышениях – хвойно-лиственными породами с доминированием березы и успешным

лесовосстановление кедром и берёзой, причём молодняки кедра соответствуют критериям и требованиям к молоднякам, площади которых подлежат отнесению к землям, на которых расположены леса.

В почвах участков сильного нефтяного загрязнения после сжигания пролитой нефти основная масса нефтепродуктов сосредотачивается в лесной подстилке и гумусовом горизонте, что не приводит к существенному снижению исходного содержания нефтепродуктов в почве и ставит целесообразность сжигания под сомнение. Остаточное содержание в почве нефтепродуктов в поверхностном и подповерхностном слоях не соответствует нормативам ДОСНП даже через 6 лет после выжигания. Применение микробиологической очистки с помощью препарата «Дизойл» не приводит к желаемому результату, а остаточное содержание нефтепродуктов в поверхностном слое при этом остается достаточно высоким и не соответствует нормативам ДОСНП.

Способ рекультивации среднезагрязненных нефтепродуктами почв с помощью фрезерования верхних горизонтов ускоряет деградацию в них нефтепродуктов, но в течение одного вегетационного сезона это происходит в недостаточной степени и не позволяет достичь нормативов ДОСНП. Технология рекультивации нефтезагрязненных почв в виде сбора части пролитой нефти и последующего землевания поверхности почвы песком не является экологически эффективной и должна быть повсеместно запрещена к применению.

Загрязнение почв нефтесолевыми продуктами сопровождается загрязнением их тяжелыми металлами (медью, цинком, никелем, хромом, мышьяком), причём наибольшей степенью и спектром загрязнения характеризуется почвенный слой на глубине более 70 см, погребенный под слоем насыпного песка при рекультивации по способу землевания. Характерно, что загрязнение почв свинцом происходит преимущественно в результате сжигания попутного нефтяного газа в факелах, а не в результате загрязнения почв нефтесолевыми продуктами. Между содержанием в почве нефтепродуктов и меди, хрома и мышьяка обнаружены слабые обратные связи с низким уровнем значимости, с другими тяжелыми металлами значимые связи не выявлены. Характерными микроорганизмами для нефтезагрязненных почв являются пурпурные фотогетеротрофные бактерии, глубина их проникновения достигает 130 см, при этом в сильнозагрязненных почвах они не выявлены. Также в нефтезагрязненных почвах обнаружены аэробные нефтеокисляющие бактерии и мицелиальные грибы.

В первые годы после разлива на поверхность почв и грунтов сильноминерализованные технические воды по содержанию солей характеризуются как соленые, реже солоноватые, содержание солей в них снижается в результате разбавления атмосферными осадками и к пресным их можно отнести в среднем не ранее чем через 3 года после разлива. Засоленные почвы можно классифицировать как солончаки. Порядка 70% всех загрязненных участков расположены на болотах, преимущественно верховых. Основная масса токсичных солей накапливается в поверхностном слое 0-10 см. На большинстве загрязненных участков отмечается полная гибель древостоя, подроста всех древесных пород (кроме берёзы), живого напочвенного покрова и плодовых тел ксилотрофных грибов. Живой напочвенный покров приурочен строго к микроповышениям и обнаружен на 58,3% участков, причём происходит его значительная трансформация с заменой коренных видов. Снижения густоты и полноты древостоя наблюдается уже через две недели после аварии за счет вывала части деревьев ветром, а санитарное состояние древостоя является пограничным между усыхающим и погибшим (значение ОИС – 4,5). Через 23 года в составе древостоя сохраняются только отдельные сухостойные деревья кедра и березы. Нарушение гидрологического режима приводит к трансформации древостоя в мочажину.

В разделе 5.5. «Сжигание и рассеивание газа на факельных установках» показано, что в древостоях, произрастающих ближе к факельным трубам малой и средней мощности, в большинстве случаев на протяжении 24-летнего периода наблюдений у кедра отмечаются более низкие значения среднего диаметра, средней высоты яруса, запаса и класса бонитета древостоев, увеличение относительной высоты и ослабление санитарного состояния древостоев, которое распространяется даже за пределы месторождений и приобретает региональный масштаб. С приближением к факельным трубам в составе древостоев

увеличивается доля сухостоя и запас валежной древесины, в которой преобладает ветровал. В ряде случаев отмечается некоторое снижение радиального прироста, наиболее существенное у деревьев низших рангов толщины, снижение прироста по высоте и объемного прироста, при этом величина снижения этих показателей определяется расстоянием до факела.

Факела отрицательно влияют на энергию семеношения кедра, уменьшаются линейный прирост побегов, прирост охвоенных побегов, средняя продолжительность жизни хвои (с 6 до 4,5 лет), длина хвои, средняя площадь поверхности одной хвоинки, увеличиваются охвоенность побегов и доля поврежденной хвои. С приближением к факельным трубам наблюдается снижение содержания в хвое кедра общего азота и, наоборот, увеличение зольности хвои, содержания в ней фосфора, калия и тяжелых металлов – хрома (накапливается в наибольших количествах), никеля и свинца.

Содержание в лесной подстилке обменных кальция, магния и хрома увеличивается по мере приближения к факельным трубам. Мощность факела оказывает влияние на характер рассеивания тяжелых металлов, которое определяется также видом микроэлемента. Превышения ПДК подвижных форм и региональной фоновой концентрации в лесной подстилке наблюдается только по свинцу.

Влияния факелов на кислотность почв не обнаружено. С приближением к факелам наблюдается снижение содержания подвижных фосфора и калия, а также кальция и магния в верхних почвенных горизонтах. Содержание в почвах вблизи факелов никеля в большинстве случаев увеличивается с глубиной. Напротив, содержание в почвенных горизонтах хрома с глубиной уменьшается. Наибольшее содержание свинца отмечается в большинстве почв в элювиальном горизонте. Содержание в почвах под факелами никеля, хрома и свинца во всех случаях не превышает ПДК.

Факельные установки не зависимо от технических характеристик оказывают влияние на характер снегонакопления. Высота снежного покрова уменьшается с приближением к трубам факелов, а плотность снега, напротив, увеличивается.

С приближением ко всем видам факелов обнаружено увеличение количества видов эпифитных лишайников на стволах кедра, в особенности на высоте 1,3 м. У ели такая связь не выявлена. Проективное покрытие лишайниками основания ствола у кедра вблизи факелов в большинстве случаев превышает таковое в фоновых условиях. Доля деревьев, заселенных лишайниками, возрастает с приближением к факелам. Выделены наиболее устойчивые виды лишайников к воздействию факелов. Между санитарным состоянием древостоев и параметрами эпифитной лишайниковой флоры отсутствуют достоверные корреляционные связи. Под воздействием факелов происходит обеднение видового состава ксилотрофной микобиоты, снижается их обилие и количество многовидовых микоценоочеек, численность ксилотрофных базидиомицетов может служить биоиндикатором состояния лесных насаждений в районах добычи углеводородного сырья.

Процессы естественного лесовосстановления под пологом кедровых древостоев в первые годы после включения факелов замедляются. Однако уже через 6 лет происходит адаптация к новым условиям существования и наблюдается интенсивное накопление подроста хозяйственно ценных пород, преимущественно кедра, естественное лесовосстановление которого оценивается как успешное. На месте лесных насаждений, уничтоженных пожарами от факелов, естественное лесовосстановление протекает со сменой пород (преимущественно березой и осинкой), в большинстве случаев оно оценивается как успешное березой.

С приближением к факельным трубам наблюдается уменьшение фитомассы живого напочвенного покрова. В первые 3 года после включения факела наблюдается обеднение видового состава и снижением фитомассы, в последующие 3 года видовой состав обогащается, а фитомасса увеличивается.

Под факелами для сжигания попутного нефтяного газа целесообразно выделить 3-4 зоны поражения растительности: зону обваловки факела, противопожарную зону, зону погибших насаждений и зону ослабленных насаждений. За пределами воздействия шлейфа факела в модальных условиях выделена зона фоновых насаждений. Количество зон поражения растительности, которое можно выделить под факелом, определяется мощностью факела, высотой трубы и характером размещения лесной растительности. Зоны поражения под

факалами различаются по содержанию нефтепродуктов на поверхности и в самой почве; гидрологическому режиму; проективному покрытию и видовому составу живого напочвенного покрова; количеству подроста и доле жизнеспособных экземпляров; таксационным показателям древостоев; по доле сухостоя в составе древостоев и объему валежа; характеристике эпифитных лишайников; наличию мазута на растительности. Степень воздействия факела на окружающую растительность определяется направлением преобладающих ветров, а также степенью влияния факельной площадки и подъездных путей к ней, на гидрологический режим территории (подтопление и затопление прилегающих территорий). Негативное воздействие факелов на лесные насаждения усугубляется нарушениями в процессе их эксплуатации.

В разделе 5.6. «**Оценка экологической опасности территории месторождения углеводородного сырья**» на примере Тепловского месторождения показано, что общая площадь нарушенных земель составляет 33,4% от площади месторождения, что соответствует состоянию экологического кризиса. В составе нарушенных земель доминирует секция собственно антропогенных (экотехнических) экосистем, в которой наиболее репрезентативным является класс дорожно-линейных экосистем. На втором месте по занимаемой площади находится секция полуприродных экосистем, а наименьшую долю занимает секция парагеохимических экосистем. Среди нарушенных земель преобладают не загрязненные и вторично-гидрологические экосистемы, а собственно антропогенные и полуприродные экосистемы. При этом первые представлены преимущественно дорожно-линейными, а вторые – гаревыми экосистемами. Наиболее динамичный тип антропогенных экосистем – карьеры песка, затопленные водой.

Наибольшая доля площади месторождения приходится на дренированные территории (62,2%) из которых 69,8% занято антропогенными экосистемами, на втором месте – речные долины (23,8%), а на долю болот и элементов гидрографической сети приходятся незначительные площади (соответственно 9 и 5%) из которых 7% занято антропогенными экосистемами. Наибольшая доля площади, занятой антропогенными экосистемами, от общей площади типа природного ландшафта приходится на болота и заболоченные территории (53,8%), а наименьшая – на речные долины (11,9%).

Минимальный обобщенный балл экологической опасности (4,1) наблюдается на дренированных территориях, а максимальный (12,9) на элементах гидрографической сети. В целом степень экологической опасности дренированных территорий в границах месторождения оценивается как низкая, болот и заболоченных равнин, речных долин, элементов гидрографической сети – как средняя. Степень экологической опасности на территории месторождения в целом оценивается как низкая (обобщенный балл экологической опасности 6,4).

В главе 6 «**Организация использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов**» (стр. 481-507) соискатель на основании результатов собственных исследований разработал систему рекомендаций и мероприятий по рациональному использованию лесов на всех этапах процесса добычи углеводородного сырья. Закрепление данных положений в законодательных и нормативных актах и неукоснительное их выполнение работниками нефтегазодобывающих компаний в части организации использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов и рекультивации земель в районах добычи углеводородного сырья позволит эффективно и рационально использовать лесные ресурсы, а также предотвратить или минимизировать негативное воздействие на окружающую среду на всех этапах производственного процесса нефтегазодобычи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (стр. 508-515) основывается на выводах, приведенных по каждой специальной главе (главы 1-6) и представляет собой информацию, резюмирующую результаты комплекса выполненных исследований. В целом содержание Заключения согласуется с поставленными в работе задачами и основными положениями, выносимыми на защиту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (стр. 293-367) включает основные публикации отечественных и зарубежных авторов по теме исследования.

В целом нужно отметить, что выполненная работа содержит новые научные сведения и имеет огромное научное и практическое значение. Хочется подчеркнуть большое удобство выбранной структуры работы, когда соискатель в конце каждого раздела собственных исследований делает обобщающие выводы для каждого раздела, это помогает получить

целостное и завершённое представление о полученных результатах в каждом разделе. Однако, по диссертационной работе имеются следующие **замечания и вопросы**:

1. Структура диссертации отличается от традиционной в биологических науках, применённый подход к построению рукописи не всегда выгодно отличает ее, в частности:

– Отсутствует выделение «Основной части», сложно выделить с какого места начинаются результаты собственных исследований.

– Глава «Обзор литературы» как таковая отсутствует, её заменяет глава «Воздействие на окружающую среду добычи углеводородного сырья», текст которой посвящён не только обзору литературы в области воздействия добычи углеводородного сырья на окружающую среду, но также содержит результаты собственных исследований автора и изобилует чисто техническими сведениями, формально не относящимися ни к теме диссертации, ни к специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация. Например: на стр. 44-45 описывается что из себя представляет углеводородное сырьё и каков его состав, что такое нефть и каков её химический состав, какие НГДУ на сегодняшний день занимаются нефтедобычей на территории ХМАО-Югры; на стр. 51-54 раскрывается понятие «добыча нефти» и классификация получаемых при этом антропогенных экосистем; на стр. 57-59 описывается что из себя представляют шламовые амбары, каких видов они бывают и какие виды загрязнителей в них накапливаются; на стр. 63-67 поясняется что такое скважина и какие её виды бывают, какие бывают виды трубопроводов и их классификация, аварии на трубопроводах; на стр. 80-83 описываются технологический процесс подготовки нефти, газа и воды на месторождении, классификация и технические характеристики факелов для сжигания попутного газа и т.д. Эти материалы косвенно относятся к цели исследования.

– Глава «Материалы и методы исследования» как таковая отсутствует. Описание методов полевых и лабораторных исследований даётся непосредственно в тексте результатов собственных исследований автора по мере первого упоминания того или иного вида исследования. Следует отметить, что методическая база в предложенном формате не всегда в достаточной мере раскрывает использованные автором подходы, а при описании в разных подглавах сходных результатов исследований, имеющих одну методическую основу, постоянная отсылка к методике, упомянутой в предыдущих главах, затрудняет восприятие результатов.

С другой стороны, поскольку это рукопись диссертации, автор вправе выбирать такую структуру и такое изложение материала, которые, по его мнению, будут наиболее полно и наиболее выгодно раскрывать суть проведённых исследований.

2. Научная новизна излишне детализирована вследствие чего количество пунктов слишком увеличено. Например, пункты с 3 по 8 являются детализациями пункта 2 и вполне можно объединить пункты со 2 по 8 в один, избегая многословие. Это также относится к пунктам 11-16, объединённым единой проблемой факелов для сжигания попутного газа и т.д.

3. Положения, выносимые на защиту №№ 1, 2, 4, 5 имеют несколько общий характер, желательно было бы их конкретизировать.

4. Требуется разъяснения вопрос: с какой целью при оценке флористической общности живого напочвенного покрова используется два коэффициента – Жаккара и Сёренсена-Чекановского – если во всей диссертационной работе они дают противоречивые друг другу результаты?

5. Какой экологический смысл несут такие параметры, как «высота поднятия по стволу лишенофлоры» и «количество видов лишенофлоры у основания ствола и на высоте 1,3 м»? В одних случаях эти параметры увеличиваются в условиях загрязнения по сравнению с фоном, в других уменьшаются и строгих закономерностей не наблюдается.

6. В таблице 5.83 «Виды моделей связи и параметры уравнений регрессии для насаждений, произрастающих вблизи факелов» для разных видов древесных растений в пределах месторождений применены разные модели регрессии, которые со статистической точки зрения сравнивать неправомерно. Например, на Кудринском месторождении для кедра и берёзы применена гиперболическая модель регрессионного уравнения, а для ели и сосны – экспоненциальная. В итоге возникает мнение, что модель выбиралась в зависимости от величины получаемого коэффициента детерминации R^2 , в то время как для всех древесных видов следовало применять одну и ту же модель регрессии и сравнивать коэффициенты

детерминации одной модели. Почему выбран такой подход к оценке?

7. В главе 5.5. «Сжигание и рассеивание газа на факельных установках» вывод № 21 на стр. 461 не имеет никакого описания и обсуждения в тексте самой главы.

8. В главе 6.5. «Рекультивация земель» в выводе № 12 на стр. 500 идёт обсуждение культур микроорганизмов для очистки нефтезагрязненных почв, которые целесообразно применять только при среднесуточных температурах воздуха выше плюс 10 °С, а наиболее эффективно – при среднесуточных температурах от плюс 20 до плюс 25 °С. Между тем известно, что уже достаточно давно разработан полифункциональный биопрепарат-нефтедеструктор «Ленойл»® – NORD, СХП на основе штамма бактерий *Pseudomonas turukhanskensis* ИБ 1.1(Т), который эффективно работает при низких положительных температурах от +5 °С (Korshunova et al., 2016). Способ очистки нефтезагрязненных грунтов при низких положительных температурах с помощью этого психротолерантного штамма запатентован в Российской Федерации.

9. В Приложении (Том 2) следовало привести «Список растений, упомянутых в тексте диссертации» с тем, чтобы в рукописи не писать латинские названия растений каждый раз, когда даётся описание живого напочвенного покрова и лишенофлоры.

Следует отметить, что вопросы и замечания ни в коей мере не ставят под сомнение выводы, полученные соискателем, равно как и не умаляют значимость полученных результатов исследования.

Общее заключение по диссертации

Диссертационная работа Морозова Андрея Евгеньевича «Научная организация использования и сохранения лесов в районах добычи углеводородного сырья (на примере Ханты-Мансийского автономного округа – Югры)» является завершённой научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему и в совокупности содержит результаты, представляющие собой решение крупной научной и прикладной проблемы.

Методологической основой исследований явился комплексный подход, отражающий состояние древостоев, подроста, подлеска, живого напочвенного покрова, лишенофлоры, микобиоты, ксилотрофных грибов и почв и на всех этапах производственного процесса нефтегазодобычи. Автором более чем за 25-летний период выполнен комплекс полевых и лабораторных исследований с использованием методов, широко применяемые в лесоведении, лесной таксации, почвоведении, экологии и геоботанике, которые позволяют адекватно сравнить полученные результаты с работами других исследователей.

В диссертационном исследовании решена научная проблема – обоснование системы мероприятий, направленных на повышение эффективности и рациональности использования лесов, охраны их от пожаров и иных видов негативного воздействия, защиты от вредных организмов и неблагоприятных факторов окружающей среды, воспроизводства лесов и рекультивации земель в районах добычи углеводородного сырья в границах северной и средней подзон тайги ХМАО-Югры.

Показано, что лесные насаждения реагируют на факторы техногенного воздействия неоднозначно. Установленные закономерности необходимо эффективно использовать при проектировании и строительстве объектов обустройства, эксплуатации месторождений углеводородного сырья, а также в процессе рекультивации и восстановления земель. Важная роль при этом должна отводиться процессам естественного лесовосстановления и мероприятиям по их активизации.

Представленные материалы оригинальны и реализованы в ряде нормативных документов по использованию и сохранению лесов в районах добычи углеводородного сырья, а также использованы при подготовке семи учебных пособий и одной коллективной монографии, включены в лекционные курсы ряда учебных дисциплин, в программы курсов повышения квалификации и переподготовки кадров лесного комплекса, нефтегазового комплекса, горнодобывающей промышленности, предприятий энергетики, проектно-изыскательских и научно-исследовательских организаций, осуществляющих федеральный и региональный государственный экологический надзор, федеральный государственный лесной и пожарный надзор.

Наибольшую значимость работы, на наш взгляд, составляют следующие положения:

– Вопреки расхожему мнению, на территории месторождения углеводородного сырья в составе нарушенных земель преобладают не загрязненные и вторично-гидрологические экосистемы, а собственно антропогенные (экотехнические) и полуприродные экосистемы. При этом первые представлены преимущественно дорожно-линейными, а вторые – гаревыми экосистемами. Трансформация природных экосистем в границах месторождения обусловлена прежде всего размещением различных линейных объектов и лесными пожарами;

– В ряде случаев геологоразведка и деятельность по обустройству месторождений могут в определенной степени способствовать в локальном масштабе активизации процессов естественного восстановления лесной растительности, локальному увеличению биоразнообразия нижних ярусов растительности и эпифитной лишайнофлоры;

– Факельные установки неоднозначно влияют на лесные насаждения, в ряде случаев увеличивая количество видов эпифитных лишайников, стимулируя накопление подроста хозяйственно ценных пород, обогащение видового состава и увеличение фитомассы живого напочвенного покрова и др. Кроме того, слабое нефтесолевое загрязнение не оказывает негативного воздействия на естественное лесовосстановление, отмечено его положительное влияние на развитие живого напочвенного покрова – увеличение общей фитомассы и видового разнообразия по сравнению с фоном. Такие реакции сходны с результатами, получаемыми в районах нефтеперерабатывающих предприятий, когда разные древесные виды проявляют как стрессовые, так и толерантные адаптивные реакции на увеличение интенсивности загрязнения;

– Тщательно разработана система мероприятий, направленных на повышение эффективности организации использования лесов, охраны лесов от пожаров и иных видов негативного воздействия, защиты лесов от вредных организмов и неблагоприятных факторов среды, воспроизводства лесов и рекультивации нарушенных и загрязненных земель в районах добычи углеводородного сырья. При этом система мероприятий, направленных на оптимизацию использования лесов, дифференцирована для сейсморазведочных работ, работ по бурению разведочных скважин, работ по обустройству и эксплуатации месторождений;

– Обширное внедрение результатов исследования в законодательные акты, учебный процесс и производственный процесс нефтегазодобычи (9 справок о внедрении);

– Подкупают обширные знания соискателя в области законодательных и нормативных актов, касающихся всех этапов производственного процесса нефтегазодобычи, грамотное их сопоставление и выявление противоречий в пунктах законодательных актов разной иерархии по одному и тому же вопросу.

Достоверность результатов исследований и обоснованность выдвигаемых научных положений и выводов обеспечивается значительным объемом исходных данных, полученных более чем за 25-летний период с использованием корректных методов, и подтверждается анализом фактического материала с применением современных методов статистической обработки.

По теме диссертации опубликована 61 работа, в том числе 13 в журналах, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», 1 коллективная монография. Результаты работы представлялись и докладывались на научных конференциях различного уровня.

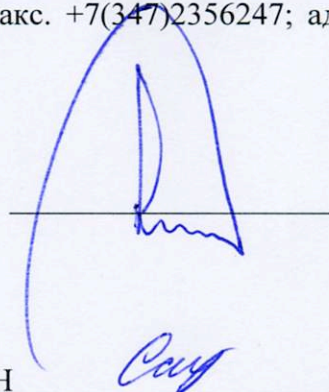
Автореферат соответствует содержанию диссертации, а опубликованные по теме диссертации работы достаточно полно отражают ее содержание.

Авторство соискателя сомнения не вызывает.

Представленная диссертация является завершенным научным исследованием, в котором изложено решение крупной научной проблемы. Актуальность исследования, научная и практическая значимость результатов исследований свидетельствуют о соответствии выполненной работы требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», принятых Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а соискатель Морозов Андрей Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация.

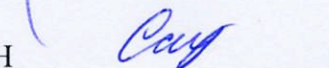
Отзыв подготовил: Уразгильдин Руслан Вилисович, доктор биологических наук (специальность 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация), доцент (специальность 03.00.16 – экология), ведущий научный сотрудник лаборатории лесоведения Уфимского Института биологии – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук. Почтовый адрес – 450054, г. Уфа, Проспект Октября 69; тел. +7(347)2355362; факс. +7(347)2356247; адрес электронной почты: urv@anrb.ru.

« 8 » сентября 2022 г.



Уразгильдин Р.В.

Собственноручную подпись
Уразгильдина Р.В. заверяю:
Ведущий специалист отдела кадров УФИЦ РАН



Саттарова С.П.

« 8 » 09 2022 г.
МП

