

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию *Климовой Ольги Александровны*  
«Естественное лесовозобновление на отвалах угольных разрезов Кузбасса»  
на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 03.02.08 – Экология (биология)

**Актуальность, научное и практическое значение.** Формирование экосистем отвалов, первоначально представляющих биологический «ноль», и на которых проходят первичные сукцессии, наиболее актуальная и современная экологическая задача. Ее решение важно для фундаментального понимания последовательности накопления видового разнообразия и установления функциональных связей в экосистеме, а также приобретение практических знаний необходимых для установления и устранения негативных последствий недродобычи. Изучение лесообразовательного процесса на отвалах необходимо для оценки их биологической активности и потенциала, возможности предложить новые пути рекультивации и посттехногенного использования территорий.

*Научная новизна* работы заключается в исследовании процесса обсеменения отвалов древесными породами, изучено их возобновление и формирование подроста, его распределение в фитогенном поле сосны обыкновенной.

*Практическая значимость.* Результаты исследований позволяют выявить местообитания, где возможно успешное естественное зарастание и которые не нуждаются в затратах на рекультивацию. Кроме того, полученные результаты могут быть использованы для выработки ресурсных рекомендаций по посттехногенному использованию отвалов горных пород.

Результаты исследований *апробированы* в 13 научных работах, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, и обсуждены на 4 конференциях.

**Содержание и основные результаты.** Диссертационная работа изложена на 161 странице машинописного текста, содержит 28 рисунков, 27 таблиц, состоит из введения, 6 глав, заключения. Список литературы включает 331 наименование.

*Автореферат отражает содержание диссертации.*

**Цель работы** – оценить особенности распределения семян и успешность возобновления древесных пород на отвалах угольной промышленности Кузбасса.

Поставлены следующие **задачи**:

1. Определение количества семян древесных растений на поверхности отвалов и особенности их распространения по элементам рельефа;
2. Определение количества и состояние подроста древесных растений в различных экологических условиях; оценка успешности лесовозобновления.
3. Определение количества и качества подроста в зоне фитогенного поля сосны обыкновенной.

**Краткое содержание диссертации.**

**Глава 1. Лесовозобновление под влиянием антропогенных и техногенных факторов**

Приводится литературный обзор лесовозобновления под пологом леса, после выборочных и концентрированных рубок, а также низовых и верховых пожаров. Рассмотрено повреждение подроста копытными животными и мышевидными

грызунами. Проведен анализ литературных источников процесса самозарастания отвалов высшими растениями, изучаемых в различных регионах. На основе современной и зарубежной литературы рассмотрено влияние антропогенных и техногенных факторов на лесовозобновительные процессы отвалов угольных разрезов.

Глава изложена на 13 страницах.

*Замечания.* К сожалению, автор не высказывает критических замечаний по поводу приведенных литературных источников, а значит он с ними согласен. Например, вызывают сомнения, что в лесостепи главная порода сосна, выборочная рубка лучше для лесовозобновления чем концентрированная, утверждаются требования к сохранению подроста при рубке. При этом не дается оценка распространенным лесосечным рубкам. Сосна обыкновенная светлюбивая порода и она не формирует жизнеспособный подрост под пологом древостоя. Как показали исследования Соколова В.А. на вырубках сосняков доминирует последующее возобновление, а не предварительное подпологовое. По мнению автора, пожары ухудшают возобновление сосны, поскольку выгорает гумус. В тоже время пирогенная цикличность и уничтожение опада (невозможность накопления гумуса) через 40 лет (Фуряев В. В.) позволяет сосне сохранять за собой площади. В природе происходит пирогенная смена поколений светлых пород (энтомо- и фитогенная – темнохвойных), на этом основана огневая очистка лесосек, применявшаяся для восстановления главной породы (сосны, лиственницы) до 60-х годов. Почему нет анализа лесовозобновления шелкопрядников и последствий вспышек фитовредителей, которые сейчас наиболее распространены? Позвоночные прежде всего выедают семена, а потом уже повреждают подрост (Владышевский Д.В.). Литературные источники старые (например, уважаемый Мелехов И.С. упоминается в 14 работах с 1944 по 1966 год со всеми переизданиями своих учебников). При этом очень мало ссылок на работы сотрудников Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – ведущего академического учреждения, изучающего лесообразовательный процесс в Сибири. В Институте уже десять лет как организована комплексная лаборатория техногенных лесных экосистем, которая работает и на отвалах карьерной добычи угля (опубликовано более 20 работ). Защита диссертации – квалификационное действие, а это знания специальной литературы и сформированных в результате своих исследований.

## Глава 2. Природно-климатические и экологические условия Кузбасского угольного бассейна

По литературным источникам приводятся природно-климатические условия по выбранным географическим объектам исследований. Дается характеристика горных пород отвалов, последствия их разрушения и последующие физико-химические свойства почвогрунтов. По литературным данным приводятся различные формы техногенных поверхностей. Описываются экологические особенности (температура, влажность, освещенность, ветровой режим) техногенных ландшафтов в зависимости от формируемого рельефа поверхности отвалов, порозности грунтов и литологической основы. Приводятся биологические особенности основных древесных растений, произрастающих на отвалах Кузбасса

Глава изложена на 22 страницах.

*Замечания.* Природно-климатические условия географических вариантов исследований следовало привести в сравнительной таблице. К классификации почвогрунтов техногенных поверхностей следовало добавить их долю, чтобы понять объемы естественного лесовозобновления не требующие рекультивации и степень актуальности проведенных исследований. Вызывает сомнение, что автомобильный отвал с конусовидной поверхностью вызывает поверхностный сток и усиление водной эрозии. По нашим данным он как раз препятствует им и способствует естественному зарастанию (патент № 2615533). Не понятно, почему сосна (а не лиственница) распространена по всей лесной зоне. Облепиха перспективная порода для создания ягодной плантаций и усиливает пирогенный фактор гибели сосновых насаждений.

### **Глава 3. Объекты и методы исследований**

В данной работе для определения количества семян на поверхности отвала использовался метод «семеномеров», подрост учитывался на площадках 1 м<sup>2</sup>. Математическая обработка осуществлялась методами, принятыми в биологии.

Глава изложена на 12 страницах.

*Замечания.* Приводится классическое (из учебников) понятие подроста, вряд ли его стоило приводить, тем более без ссылок. Глава не включает все методические вопросы, которые затем встречаются по содержанию работы. Не приводится принцип подбора «экотопов», их координаты, возраст отвалов, степень рекультивации (без рекультивации, выполнены горный или биологический этапы) без этого невозможно экстраполировать полученные данные на все многообразие географических вариантов разрезов и давать какие-то рекомендации производству. Учет подроста проводился «по 50-100 площадкам» размером 1 м<sup>2</sup>, но не указано на какую единицу исследований (ПП, экотоп, разрез). Не понятно, как по 1-4 семеномерам, субъективно расположенном в одном экотопе можно делать заключение о распространении семян по отвалам. В таблице 1 следовало указать авторство. В этой главе нет, но обычно приводится таблица, обобщающая объем выполненных работ, по которой можно судить о репрезентативности подбора объектов и достоверности полученных результатов.

### **Глава 4. Особенности распространения семян на поверхности отвалов**

Приводится количество семян древесных пород, заносимые на отвалы по географическим вариантам (северная и южная лесостепь, горно-таежная зона) и формам рельефа, что позволяет определить зарастание древесными породами отвалов. В северной лесостепи наибольшее количество семян у березы повислой. Наименьшее количество на южном склоне – 943 тыс. шт./га. Количество семян березы в южной лесостепи примерно одного порядка на северном и на восточном склонах. На отвале Краснобродского разреза того же географического варианта и тех же экотопах количество семян березы почти в полтора раза меньше. В горно-таежной подзоне доминируют семена березы. Причем очень большая разница (в 6 раз) между количеством семян, попадающих на Листвянский разрез и на Томусинский и Краснобродский разрезы.

Глава изложена на 31 странице.

*Замечания.* Три географических варианта (северная и южная лесостепи, горно-таежная подзона) на каждой соответственно 12, 8, 8 семеномеров и разные

местообитания (понижения между грядями, спланированная вершина отвала, терраса, склоны западный, северный и восточный). Как можно их сравнивать? Тем более может быть верхняя, средняя и нижняя часть склона, которые существенно отличаются по лесорастительным условиям. Семеномеры стояли на 6, а в описании объектов – 7 разрезов. Непонятно, чем вызвана изменчивость количества семян по разрезам расположенным в одном географическом варианте. Следовало привести карты с расположением источников семян и господствующим ветром, а для зоохоров (рябина, облепиха и др. ягодные) привлекательность биотопов для птиц (укрытия, «присады»).

#### Глава 5. Эффективность возобновления на поверхности отвалов

Приводятся данные о наличии подроста по географическим вариантам и трем типам местообитаний (благоприятные, умеренно и неблагоприятные). Диаграммами показано соотношение основных и сопутствующих древесных пород по географическим вариантам и трем типам местообитаний. Делается вывод о соответствии параметров благоприятности местообитаний для лесовозобновления.

Глава изложена на 18 страницах.

*Замечания.* Результаты перечета подроста по географическим вариантам следовало отразить в таблице. Не понятно о каком подросте (возраст, размеры, жизненное состояние) идет речь (мелкий, средний, большой, см. методику). Выбрано три типа местообитаний, которые отличаются по набору экотопов в разных географических вариантах, как их сравнивать? Не понятно к каким местообитаниям относятся северные и западные склоны отвалов. Таблица 22 название «Распределение возобновления (очевидно лесо-) в подзонах лесостепной зоны», что уже не верно, но в графе сеть горно-таежная подзона, которая в лесостепь не входит. Рекламируется только защитное назначение лесов отвалов, т.е. не ресурсное, почему не плантационное, рекреационное и пр.?

#### Глава 6. Естественное возобновление в насаждениях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на рекультивированных отвалах

Для изучения формирования подроста в разных зонах (три) фитогенного поля изучались два варианта: одиночно стоящие деревья и насаждения сосны сомкнутостью 30 %. Наблюдаются различия в расположении и состоянии подроста по фитогенным зонам. Сомкнутость 30 % наиболее предпочтительна для формирования подроста сосны.

Глава изложена на 10 страницах.

*Замечания.* Фитогенные поля следовало рассматривать по вариантам основных исследований (географические варианты, экотопы), поскольку их действия будут отличаться, поэтому вывод по главе касается частного случая и не корректен для всего района исследований. Не понятно сколько повторностей было взято для оценки влияния фитогенных полей и как учитывалась проекция крон по сторонам света. Какой возраст подроста по зонам? Глава слабо согласуется с основной темой исследований. Следовало представить требуемую сомкнутость сосняков (30%), для создания семенников (Тараканов В. В., Ильичев Ю. Н.) и дальнейшего формирования насаждений отвалов

**Выводы, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.** Выводы состоят из 6 пунктов и отражают основные результаты исследований.

*Замечания.* В первом выводе, если речь идет о количестве семян взятых из семеномеров (следовало указать), то как туда попали зоохорные облепиха и рябина? В четвертом, важность для лесовозобновления (облепиха, клен, боярышник, рябина) в чем (создание фитогенных полей, снегозадержание, притенение и пр.)? Рекомендации не учитывают посттехногенное ресурсное использование территорий (плантационно-селекционное, рекреационно-собирабельское, интразональный элемент ландшафта с созданием ООПТ и пр.).

Актуальность выбранной темы, ее научное и прикладное значение, объем собранного материала и методы его анализа, обоснованность и достоверность полученных результатов исследования достаточны для работы на соискание ученой степени кандидата наук. Надеюсь сделанные замечания помогут в дальнейшей работе соискателя. Следует подчеркнуть, что направление исследований распределения семенного материала является начальным и актуальным этапом понимания экологии лесовозобновления на отвалах.

Выполненная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п. 9 действующего Положения о присуждении ученых степеней, а **Климова О. А.** заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология).

Официальный оппонент

заведующий лабораторией техногенных лесных экосистем  
Института леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения  
Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН,  
доктор биологических наук (03.02.08 – Экология)

Шишкин Александр Сергеевич

05.10.2018 г.

Сведения об организации: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50; (391) 243-45-12, fic@ksc.krasn.ru; <http://ksc.krasn.ru>



Министр заверяю  
Секретарь