

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
Санкт-Петербургского государственного университета

Микушев С.В.



«14» февраля 2020 г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» на диссертационную работу Новицкого Максима Леонидовича «Экологическая оценка эмбриозёмов сульфидсодержащих пород шахтных отвалов и пути их оптимизации» представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

Актуальность темы. В России при добыче только открытым способом угля, железных, марганцевых руд и флюсов нарушено более 1,1 млн. га различных земельных угодий. Восстановление нарушенных земель является одним из важнейших процессов воспроизводства компонентов экосистем техногенных ландшафтов. На вынесенных на поверхность отвалах вскрышных пород угольных месторождений под влиянием природных факторов начинается процесс первичного почвообразования, формируются молодые почвы, которые заметно отличаются по свойствам от зональных почв сопредельных территорий.

Отвалы с серосодержащими породами – сложный объект для рекультивации (создания эдафотопы) и дальнейшего биологического освоения. По эколого-биологической и агрохимической классификации горных пород углистые сланцы отнесены к 5-му классу и оценены учёными как непригодные для биологической рекультивации без коренного улучшения.

Анализ научной литературы по серосодержащим отвалам показал, что их свойства, режимы и экологические функции имеют четко выраженную региональную и индивидуальную специфику, и в отдельных регионах остаются малоизученными. В частности, недостаточно изучены посттехногенные воздействия на показатели плодородия эмбриоземов и на древесно-кустарниковые растения в возрасте 10 и более лет. Не изучены динамика кислотного комплекса, трансформация дисульфидов в сульфаты, оструктурирование, содержание экстрагируемого органического вещества, азота, фосфора, калия и влаги в молодых почвах понижений. Не проведена оценка пригодности эмбриоземов под различные виды деревьев и кустарников и не установлены для них допустимые критерии основных эдафических показателей. Это свидетельствует об актуальности и необходимости проведения дальнейших исследований.

Аргументированный подбор растений для целей ландшафтного строительства, озеленения, рекультивации – большая и актуальная проблема современного хозяйствования. Это также залог успеха в достижении конечной цели – создания устойчивого искусственного фитоценоза на месте уничтоженных природных систем. Автор справедливо полагает, что такой подбор должен проводиться с учетом множества факторов местообитания, немало важное значение, среди которых имеют эдафические условия. В представленной работе к этой проблеме автор подошел с двух позиций – изучения естественного зарастания и заложения искусственных экспериментальных посадок древесных и кустарниковых форм растений. Субстратные условия формирования среды на отвалах различного генезиса рассмотрены в диссертации как основная движущая сила сингенетических сукцессий и почвообразования. В связи с этим, рассматриваемая работа является частью концепции инициального и эмбрионального почвообразования, верифицируемой на примерах различных регионов России и сопредельных государств. Характеристика типов отвалов и сопоставление их свойств с эффективностью осуществления начального педогенеза является

важной задачей для разработки шкал скоростей экогенетических смен. Эта задача для изучаемого региона во многом решена. Почвообразовательный потенциал в семиаридных областях как правило ниже, чем в гумидных, в связи с чем начальное почвообразование более чувствительно к геогенным условиям, характеристике которых автор уделяет существенное внимание. В последнее время редко встречаются работы по комплексной характеристике экогенеза и почвообразования в условиях отвальных пород какого-либо состава (в данном случае - сульфидсодержащих), в данном случае выполнена комплексная химическая, физическая, геохимическая характеристика почв и отвальных пород, что фактологически существенно дополняет концепцию инициального почвообразования. Особую ценность представляют данные о водном режиме отвальных субстратов, определение характеристик которых является довольно-таки трудоемким процессом. Все вышеперечисленное свидетельствует о многоплановости работы.

Цель, поставленная диссертантом, и круг обозначенных задач позволяет заключить, что настоящая работа отличается научной новизной и имеет практическую значимость.

Научная новизна работы. На основе комплексных исследований системы: «сульфидсодержащий субстрат – рельеф – эмбриозёмы, эдафотоп – климатоп – растительность», выявлены особенности автогенной сукцессии, установлены свойства и показатели плодородия эмбриозёмов и техногенных субстратов, дана оценка их пригодности для фитомелиорации.

Теоретическая и практическая значимость работы: Установлена динамика видового состава фитоценозов, систематическая структура, структура корневой системы растений в ходе развития молодой почвы на сульфидсодержащих отвалах. Доказано, что эдафические факторы являются лимитирующими для развития растительных сообществ на отвале.

Разработаны малозатратный рельефо-формирующий и физико-химический способы рекультивации фитотоксичных, серосодержащих пород шахтных отвалов. Подобран ассортимент перспективных древесно-

кустарниковых растений для создания искусственных фитоценозов на сульфидсодержащих отвалах.

Научные исследования легли в основу разработки двух проектов по горнотехнической и биологической рекультивации сульфидных горных пород отвалов на шахте «Степная», балки «Безымянная» и шахте «Юбилейная» ПАО «ДТЭК «Павлоградуголь».

Апробация результатов исследований. Результаты работы представлены на 12 научных и научно-практических конференциях различного уровня.

По теме диссертационной работы опубликовано 24 печатные работы, из них в журналах, рекомендованных ВАК – 7.

Автореферат в целом отражает содержание диссертации.

Диссертация оформлена в соответствии с предъявляемыми ВАК РФ требованиями и ГОСТом, изложена на 209 страницах, состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, списка литературы, включающего 455 источников, из них 111 на иностранных языках, и приложений, изложенных на 12 страницах. Работа включает в себя 32 таблицы и 18 рисунков. Таблицы и графические материалы в необходимой степени отражают суть исследований

Описание глав диссертационной работы.

В первом разделе рассмотрены современные подходы к развитию автогенных сукцессий, на техногенных субстратах и первичного почвообразования в различных природных зонах. Приведена классификация, морфология, генезис и распространение отвалов с сульфидсодержащей горной породой. Подробно рассмотрены её физические, химические и физико-химические свойства.

Второй раздел «Объекты и методы» - в нём представлен взвешенный подход к выбору объектов исследований, тщательный подбор методов изучения и анализа, среди которых как классические, так и современные работы. При изучении автогенной сукцессии растительного покрова и

молодой почвы применяли морфологические, полевые, фенологические, биометрические и математические методы.

В **третьем разделе** приводится характеристика района исследований, подробный анализ климатических и погодных условий за годы исследований. Дана характеристика почвенного, растительного покрова и геологические данные.

Четвёртый раздел посвящён динамике автогенной сукцессии на сульфидсодержащих шахтных отвалах и реакция различных пород деревьев и кустарников на свойства эмбриоземов. Приведены данные о динамике видового состава фитоценозов, сопряженность видов с условиями местообитания, систематическая структура нативной части фитоценозов, географическая (ареалогическая) структура, основные жизненные формы (биоморфы) и структура корневой системы растений.

Определены оптимальные значения эдафических критериев, определяющих пригодность эмбриоземов для древесно-кустарниковых растений и выявлены наиболее устойчивых видов для выращивания на серосодержащих отвалах.

В **пятом разделе** подробно представлены физические, физико-химические, водно-физические, химические свойства, агрохимические показатели. Изучены и проиллюстрированы динамика водного и питательного режимов сульфидной горной породы и молодой почвы понижений.

Шестой раздел посвящён использованию отходов промышленно-хозяйственной деятельности (древесные опилки и осадки хозяйственных стоков) и карбонатного суглинка в оптимизации биоэкологических свойств сульфидных шахтных отвалов. Проведён их сравнительный анализ и изучены особенности развития древесно-кустарниковых растений на таких техногенных субстратах.

Все составные части диссертации связаны между собой и в то же время являются довольно самостоятельными объектами исследования. Полученные автором экспериментальный материал хорошо систематизирован, результаты

исследований аргументированы, научно обоснованы. Диссертация изложена грамотно, легко читается.

Выводы сформулированы в девяти пунктах, отражают основное содержание диссертационного исследования и полностью соответствуют поставленным задачам. Автореферат полностью соответствует материалам, изложенным в диссертации.

К тексту работы имеются следующие замечания:

-Естественное зарастание изучено на породных отвалах 10-12-ти и 22-25 летнего возраста. Растительные группировки автор определяет как «синузии» и называет по господствующему или характерному одному единственному виду – тростник, вейник и вязель. К сожалению, геоботанических характеристик выделенных трех синузий в диссертации не приведено, хотя автор ссылается на проведенные геоботанические исследования. В целом надо отметить, что, несмотря, на регулярные ссылки на геоботанические исследования, анализ в работе опирается скорее на видовые композиции (т.е. на флористические списки), чем на фитоценотические данные. При этом автор допускает весьма вольную трактовку научной ботанической терминологии, тем самым подменяя одни понятия другими. Это касается, например, «синузии растительных группировок», «древесно-кустарниковые» растения, «штамб» вместо ствол у древесных растений, «экстенсивный и интенсивный» типы корневых систем.

-На рисунках Раздела 4 не хватает части условных обозначений. На рис. 4.1. цифрами обозначены факторы, а какие именно, не указаны. Рисунки должны читаться самостоятельно, без необходимости поиска условных обозначений по тексту. Аналогичное замечание относится и к рис. 4.2., где цифрами обозначены некие «группы жизненных форм растений», вопрос какие? По данному рисунку автор делает умозрительный вывод (не подкрепленный количественным анализом), что состав растительности зарастающих 22-25 летних отвалов по спектру жизненных форм более близок к байрачным лесам.

Чуть ниже по тексту указано, что более 80% видов, произрастающих на отвалах, имели стержневую корневую систему. О каком сходстве тогда может идти речь? Виды байрачных лесов – корнеподстилочные длинокорневищные. В этой связи остается загадкой, на каких данных построена данная гистограмма, особенно в части спектра жизненных форм степной и лесной растительности, являются ли это данные автора или они приведены из других публикаций? Длиннокорневищные растения наиболее адаптированы к подвижным отвалам пород. О них ничего не сказано в работе, были ли такие виды в составе растительности?

-По тексту встречаются и другие противоречия, например, автор видит, с одной стороны, зональный характер, восстанавливающийся растительности (стр. 65), и в тоже время пишет о ее «обособленности по отношению к региональной флоре Присамарья» (стр.66).

-Для оценки «емкости» местообитаний автором использовано специальное программное обеспечение, опирающееся, по всей видимости, на фитоиндикационные шкалы. Необходимо пояснить, насколько использованная фитоиндикационная шкала адекватна для растительности лесостепной зоны. Ведь главная проблема использования фитоиндикационных шкал – их региональный характер и ограниченное употребление для сопредельных регионов. Такой вопрос возникает, когда обнаруживаешь, что в работе проведен, в том числе анализ распределения видов растений по отношению к такому фактору как **криорежим**.

- Хотя заслуга автора состоит и в оценке эффективности видов естественной флоры отвалов в качестве фиторемедиантов. Автором особенно выделены несколько видов, наилучшим образом поглощающие из почвы микроэлементы, в том числе ряд тяжелых металлов. Единственным замечанием может служить опять-таки вольные высказывания автора, что «растительные образцы отбирались для анализа **на естественном сукцессионном тренде**». На изучение «естественного сукцессионного

тренда» автор ссылается и на стр. 74. Вопрос, на каком, таком тренде, в чем проявляется тренд? Этот вопрос немаловажен, поскольку автор в итоге на этой основе предлагает целый ряд видов растений, перспективных для целей фиторекультивации, при этом даже ранжируя их по устойчивости, выделяя «относительно устойчивые виды». Опять вопрос на основании, каких критериев или особенностях растений это сделано?

-не ясно, зачем приведены запасы гумуса в т/га, обычно это необходимо только для относительно однородных ареалов почв, в данном же случае отвалы и почвы, формирующиеся на них достаточно неоднородны, речи нет даже о полипедонах, поэтому достаточно оперировать лишь сведениями о процентном содержании органического вещества.

-термин «удельная масса» (стр. 91) является устаревшим, в настоящее время используется термин «плотность твердой фазы почвы».

- табл. 5.3.2. — почему одновременно одни и те же катионы называются «поглощенными» и «обменными»?

-приведение таблицы в разделе «Заключение» - неудачное решение, этот раздел должен быть полностью текстовым

-в работе явно не хватает фотографий и описаний почвенных разрезов, а также определения классификационного положения почв.

-странно, что не цитируются работы одного из известнейших исследователей физических режимов почв на отвалах — И. Фроуза, хотя работа структурно очень похожа на его работы.

По тексту встречается много умозрительных тезисов, неподкреплённых фактическим анализом:

- стр. 67, о том, что флороценогенез находится на начальной стадии формирования. В чем это проявляется, не о каких ценофлорах в тексте речи нет;

- требует раскрытия и утверждение, что «жизненные формы (биоморфы) – это результат приспособления растений к **молодым**, преимущественно **кислым** почвам отвалов (стр. 67). В чем проявляется это приспособление, особенно касательно фактора кислотности почв?
- Стр. 71 «при подборе растений для оптимизации техногенных систем следует стремиться к максимальному видовому разнообразию с учетом природных условий». Это положение также не раскрыто по тексту.
- Стр. 74 «фитоценотический анализ позволит установить синтаксономическое положение растительности и определить характер ее происхождения....». Разве эти вопросы классификации и генезиса были рассмотрены в работе?

Указанные замечания не являются критическими при формировании общего положительного заключения о диссертационном исследовании и могут быть учтены при подготовки рукописей в будущем. В целом же, данная работа, с учетом ее фундаментальной и практической значимости оценивается положительно.

Заключение

Диссертационная работа «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭМБРИОЗЁМОВ СУЛЬФИДСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД ШАХТНЫХ ОТВАЛОВ И ПУТИ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ» Новицкого Максима Леонидовича представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 «экология» является законченной научно-квалификационной работой. По своей актуальности, содержанию, структуре и обоснованности выводов и результатов диссертационная работа соответствует требованиям пунктам 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям, Новицкий

Максим Леонидович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 «экология»

Отзыв подготовлен доктором биологических наук, профессором Абакумовым Е.В. и кандидатом биологических наук, ассистентом Копцевой Е.М.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры прикладной экологии 13 февраля 2020 г. Протокол № 61 от 13.02.2020.

И.О. заведующего кафедрой

Е.В. Абакумов

Прикладной экологии

ФГОУ ВО

Санкт-Петербургский

государственный университет

доктор биологических наук по

по специальностям 03.02.13 «почвоведение»,

03.02.08 «экология»

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное образовательное учреждение

Высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный университет»

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. 7-9

Тел. +7(812)3289701

Сайт: www.spbu.ru

e-mail.ru: spbu@spbu.ru