

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Захаренко Андрея Игоревича «Ремедиация почв в зоне влияния предприятий медно-никелевой промышленности в Кольской Субарктике», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – почвоведение

Актуальность исследований

Освоение минерально-сырьевых ресурсов Севера сопровождается значительным техногенным воздействием на чуткие и уязвимые природные экосистемы. В результате длительного воздействия выбросов крупнейших на Кольском полуострове медно-никелевых комбинатов «Североникель» и «Печенганикель», произошли серьезные нарушения экосистем, на больших площадях сформировались техногенные пустоши, а в почвах накопилось значительное количество тяжелых металлов (ТМ).

В последние годы объемы выбросов названных предприятий сократились в несколько раз, однако загрязнение почв тяжелыми металлами остается значительным, а отсутствие поблизости естественной растительности, являющейся источником образования и заноса семян, обуславливает сложность самовосстановления растительного покрова. Сложившиеся к настоящему времени специфические условия в зоне воздействия металлургических комбинатов обуславливают необходимость разработки как новых технологических приемов ремедиации загрязненных земель, так и экспериментальной проверки существующих технологий в условиях Кольского Севера. Важность и целесообразность подобных исследований не вызывает сомнений.

Цель работы, сформулированная автором, как анализ эффективности и развитие основных методов ремедиации загрязненных почв вблизи медно-никелевых предприятий в Кольской Субарктике обусловила необходимость постановки и решения ряда задач, таких как оценка состояния почв до и после ремедиации, анализ и обобщение сведений о ремедиации почв загрязненных ТМ, сравнительный анализ воздействия различных мелиорантов на поведение никеля и меди в модельных экспериментах, эффективность различных методов ремедиации.

Научная новизна

Основное внимание в работе диссертанта уделяется поиску приемов ремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами в зоне влияния

металлургического комбината пустоши, сформировавшейся за многолетний период функционирования комбинатов. Впервые доказана эффективность применения малоизвестного в России мелиоранта словакита. Впервые испытаны на лабораторном модельном эксперименте различные мелиоранты по изучению кислотности и поведения никеля и меди. Проведен сравнительный анализ эффективности мелиорантов.

Практическая значимость. Диссертантом на основе изучения состава и свойств техногенных грунтов в зоне влияния горно-металлургического комплекса, были подобраны и испытаны различные мелиоранты, способные снизить отрицательное влияние грунтов техногенной пустоши, в частности кислотность, подвижность никеля и меди в техногенных субстратах. Предлагаемое диссертантом использование извести грубого помола несомненно окажет положительный эффект на длительность протекания процесса по снижению кислотности. Разработаны предложения по дозам и срокам внесения извести, применяемой при осуществлении рекультивационных работ.

Диссертационная работа состоит из введения, 4-х глав, выводов и списка литературы. Она изложена на 130 страницах компьютерного текста, включает 13 таблиц и 13 рисунков. Список литературы состоит из 255 источников, 172 из которых на иностранном языке.

Первая глава посвящена обзору литературы по теме. В ней рассмотрены формы нахождения ТМ в загрязненных почвах, их биологическая доступность для живых организмов, проанализированы различные методы ремедиации почв, загрязненных ТМ. Глава является обобщением большого количества отечественных и зарубежных литературных источников и свидетельствует о широком кругозоре автора по защищаемой проблеме. В то же время следовало бы упомянуть работу «Рекультивация нарушенных земель на территориях Крайнего Севера, подверженных аэротехногенному загрязнению» (Архангельск 1992), являющуюся, по существу, первой попыткой отражения вопросов по восстановлению загрязненных земель в районе Мончегорска. Подчеркивая необходимость регулярного мониторинга загрязненных почв и его законодательном закреплении (стр. 8), автор ссылается на ГОСТ 17.4.3.04-85, в то время как закон и Государственный стандарт – понятия разные. Не уместна ссылка на этот ГОСТ при отражении понятия о биодоступной фракции тяжелых металлов (стр. 20). Глава изложена на 42-х страницах и по количеству страниц превышает 1/3 от общего объема диссертации.

Во 2-й главе рассмотрены объекты и методы исследований. Кратко охарактеризованы природные условия региона: климат, рельеф, растительность, почвообразующие породы и почвы.

Объектом исследования послужили загрязненные тяжелыми металлами почвы и грунты, отобранные на 11 участках разной степени загрязнения: абраземы, хемозёмы по подзолу, загрязненные медью и никелем подзолы, являющиеся по гранулометрическому составу супесями или песками, а также участки с нанесенным слоем различных мелиорантов.

На стр. 8 и 9 автореферата и стр. 60-61 приводятся сведения о рекультивации земель, посадке ив, берёз, посеве многолетних трав, проводимые Мончегорским лесничеством по рекомендациям института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН. Поскольку эти участки не являются объектом исследования диссертанта, то они, на наш взгляд, должны быть приведены в другой главе.

Диссертантом осуществлён отбор смешанных образцов для проведения лабораторного модельного эксперимента, в которые для моделирования влияния предельных нагрузок были внесены 80 мг/кг никеля и 300 мг/кг меди в виде нитратов, хотя с позиций химического состава выпадающих аэрозолей, сульфаты были бы здесь более целесообразны. Мелиоранты вносились в дозах 2% от массы почвы, за исключением известки, которая вносилась в расчете на величину гидролитической кислотности. Такая однотипность не вызывает сомнений относительно вермикулита, апатита, словакита и цеолита, но создаётся избыточная концентрация солей фосфора при внесении суперфосфата.

Нуждается в корректировке таблица 2.3 на 63-й странице, первая графа которой названа «Свойство», хотя правильнее было бы назвать её «Показатели». Приводимые в ней названия «пыль», «ил» и другие не являются свойствами. Таблица наряду с показателями pH водн., включает показатель pH_{CaCl_2} . Здесь, по-видимому, описка, имеется ввиду pH_{KCl} . Вызывают сомнение указанные значения по содержанию железа и алюминия, приводимые в мг/кг, обычно присутствующие в почвах в гораздо больших количествах. Таблица 2.4, на которую имеется ссылка в тексте, отсутствует в диссертации. В этой главе названы 6 видов мелиорантов, используемых в модельном эксперименте, приведена их характеристика.

Методы исследования включали проведение химических анализов субстратов и загрязненных грунтов, статистическую обработку

результатов. При исследованиях химических показателей использовалось современное оборудование и приборы.

В 3-ей главе приведены результаты испытаний по влиянию различных мелиорантов на поведение и подвижность ТМ – никеля и меди в почвах в лабораторном модельном эксперименте. Исследовано влияние мелиорантов на изменение реакции среды, содержание водорастворимых углерода, никеля, меди. Кроме того, оценено их влияние на тест-культуру – овсяницу красную: развитие корней и биомассу растений. Диссертантом проведен сравнительный анализ влияния мелиорантов и выявлена их различная эффективность. На первом месте по эффективности стоит словакит, затем известь и вермикулит. Влияние несения апатита и цеолита на рост и развитие растений и подвижность тяжелых металлов очень слабое и практически выявлено не было. Эти выводы, полученные А. И. Захаренко несомненно являются очень важными с точки зрения практического использования результатов работы.

Заключительная глава (4-я) диссертационной работы посвящена эффективности ремедиации почв техногенных пустошей вблизи комбината «Североникель». Автор приводит сведения по изменению реакции среды (величины рН) на участках техногенной пустоши, хемофитостабилизации и перекрытых сконструированными слоями, подчеркивая при этом, что внесение извести в дозе 2 т/га недостаточно для полной нейтрализации почвенной кислотности. В зависимости от свойств почв и их местоположения, необходимо внесение извести в количестве от 3,7 до 6,9 т/га. Приводимая в тексте диссертации математическая модель растворения извести не привязана к конкретным условиям зоны воздействия комбината «Североникель», поскольку не учитывает имеющее место выпадение кислотных осадков и, по нашему мнению, больше подходит для получения расчетных характеристик по выяснению поведения извести на сельскохозяйственных полях. Приведённая на стр. 94 (рисунок 4.6) расчетная динамика растворения извести грубого и тонкого помола при её повторном внесении в сконструированные слои почв не подтверждает разницу растворения извести по годам, кривые почти совпадают друг с другом. Но выводы по главе заключающиеся в большей эффективности применения извести грубого помола и целесообразности осуществления работ по посадке деревьев и кустарников спустя определенное время после известкования являются весьма ценными для практического осуществления работ по рекультивации земель.

Следует также отметить, что модельные эксперименты дают возможность проверить определенные научные постулаты. Но, используя их, невозможно воспроизвести весь комплекс условий, существующих в реальной жизни, в частности наличие атмосферного загрязнения не постоянного во времени и направлению ветров, имеющиеся место залповые выбросы и т.п.

Выводы, приведенные в конце работы свидетельствуют о решении поставленных задач. Некоторое сомнение вызывает вывод 4 и 6, касающийся сконструированного слоя с использованием торфа, песка, опилок и осадка сточных вод, ранее разработанного и испытанного ИППЭС КНЦ и успешно используемого Мончегорским лесничеством на протяжении ряда лет. Поэтому вопросу есть публикации и обсуждения на конференциях.

Указанные по ходу изложения Отзыва замечания по главам не снижают ценности проделанной работы. Имеющие место неточности и недочеты не носят принципиального характера и не влияют на конечные результаты научной работы, в основе которой лежит поиск наиболее подходящих мелиорантов для реимидации почв в зоне влияния выбросов горно-металлургического комплекса. Работа несомненно полезна. Дальнейшие исследования должны быть направлены на поиск рентабельных и эффективных местных мелиорантов сложного многокомпонентного состава, обеспечивающих снижение токсичности ТМ и улучшения роста растений.

Оценивая диссертационную работу Захаренко Андрея Игоревича нельзя не отметить, что автором выполнен большой объем работ по сбору, анализу и обобщению разнохарактерного материала, полученного за период исследований, им сделан определенный вклад в решение проблемы ремедиации загрязненных земель.

В целом диссертационная работа представляет научное исследование, имеющее значение для развития экологического почвоведения, вносящее вклад в решение проблемы ремедиации загрязненных почв, находящихся в экстремальных условиях среды как по климатическим, так и техногенным условиям. Диссертантом впервые испытаны различные мелиоранты в лабораторных модельных экспериментах, направленные на обеспечение экологической безопасности в промышленном регионе.

Разработки автора нашли отражение в достаточном количестве опубликованных работ, как самостоятельных, так и подготовленных совместно с другими авторами. Основные результаты исследований

обсуждались на российских и международных научных конференциях, на заседаниях кафедры общего почвоведения.

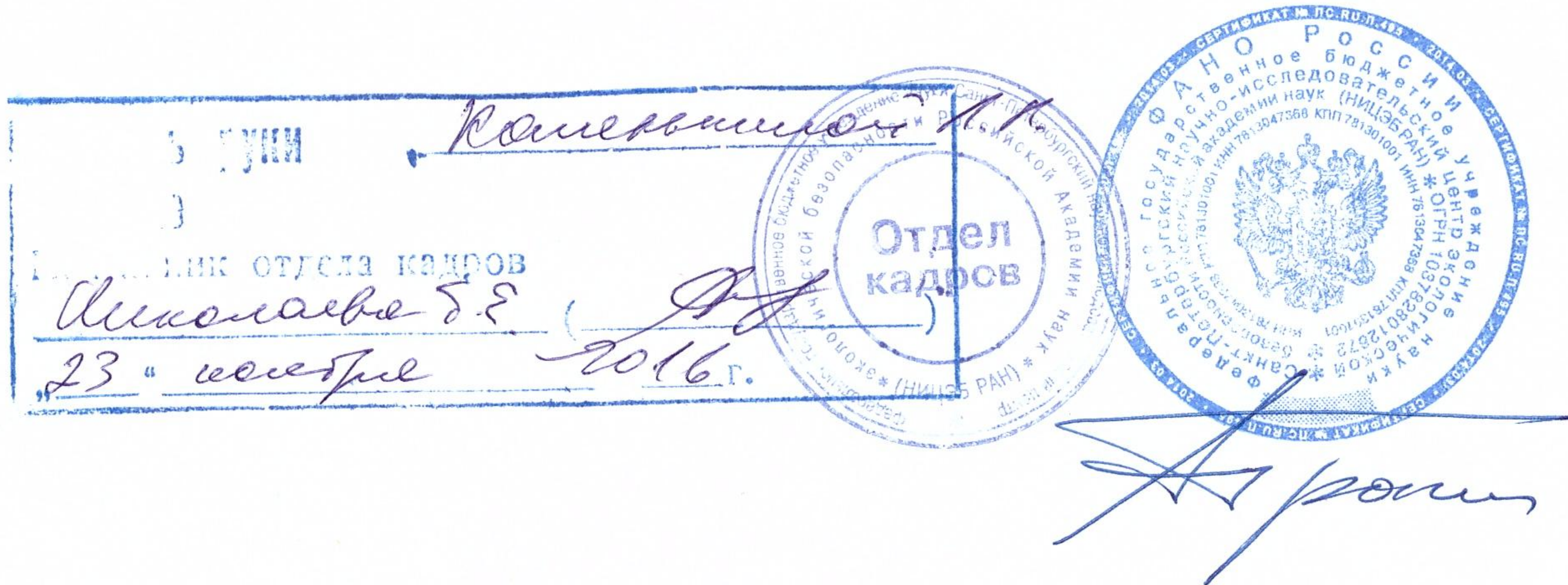
Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертационной работы, для которой характерен комплексный научный подход, практическая направленность результатов исследований. Следует отметить, грамотное и логичное изложение материала, опечатки единичны.

Рецензируемая работа Захаренко Андрея Игоревича по актуальности и научной новизне соответствует критериям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Захаренко Андрей Игоревич заслуживает присвоения ему искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – почвоведение.

Главный научный сотрудник Санкт-Петербургского
научно-исследовательского центра
экологической безопасности РАН,
доктор биологических наук



Капелькина Л.П.



Сведения об официальном оппоненте

по диссертации Захаренко Андрея Игоревича «Ремедиация почв в зоне влияния предприятий медно-никелевой промышленности в Кольской Субарктике», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 – почвоведение

Капелькина Людмила Павловна

доктор биологических наук по специальности 03.00.16 –Экология, биологические науки.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, главный научный сотрудник лаборатории методов реабилитации техногенных ландшафтов.

Адрес: 197110, Санкт-Петербург, ул. Корпусная, д. 18.

Телефон +7 (812)499-64-60; 8(921)092-37-00

E-mail: kapelkina@mail.ru

Список основных публикаций оппонента по тематике диссертации

1. **Капелькина Л.П.**, Сумина О.И., Лавриненко И.А., Лавриненко О.В., Тихменев Е.А., Миронова С.И. Самозаращение нарушенных земель Севера. –СПб, 2014, 204 с.
2. **Капелькина Л.П.** Самозаращение, почвообразование и рекультивация нарушенных земель на Кольском полуострове //Экологические проблемы Севера и пути их решения. VI-я Всероссийская научная конференция с международным участием. 1-14 октября 2016 г. Апатиты, 2016. С. 31-35.
3. Бардина Т.В., Чугунова М.В., **Капелькина Л.П.**, Бардина В.И. Биологическая оценка токсичности почв в почвенно-экологическом мониторинге //Экология урбанизированных территорий, №2, 2014. С. 87-91.
4. **Капелькина Л.П.** Нормативные основы лесохозяйственного направления рекультивации нарушенных земель //Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 199, 2012. С. 91-99.

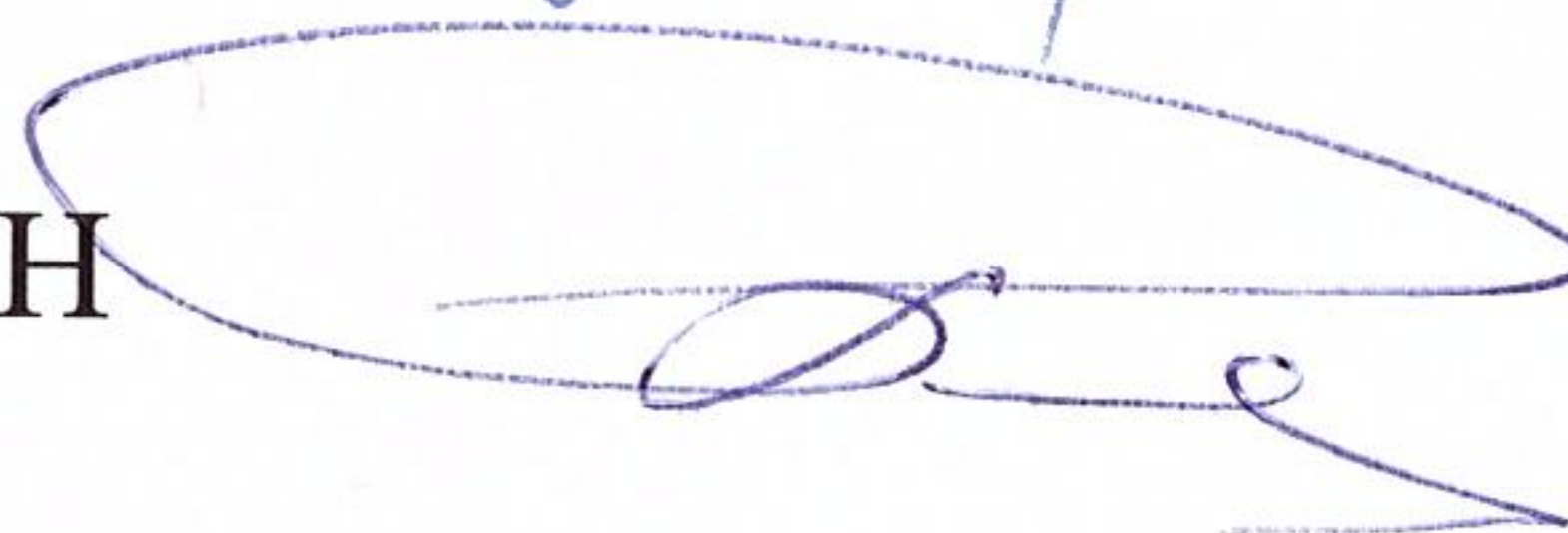
5. Капелькина Л.П. О естественном зарастании и рекультивации нарушенных земель Севера //Успехи современного естествознания. №11, 2012. С. 98-102.
6. Капелькина Л.П. Рекультивация нарушенных земель в Ленинградской области //Региональная экология. №3-4 (32), 2011. С.105-110.

Главный научный сотрудник Санкт-Петербургского
научно-исследовательского центра
экологической безопасности РАН,
доктор биологических наук



Капелькина Л.П.

Ученый секретарь НИЦЭБ РАН
24 ноября 2016 г.



Родионов В.З.

Получено 24.11.2016 Секретарь отдела кадров Секретарь отдела кадров 24 ноября 2016 г.	Капелькина Л.П. Родионов В.З. Отдел кадров НИЦЭБ РАН
---	--