

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию **Цешковской Елены Анатольевны**

по теме «**Геоэкологические аспекты реабилитации нарушенных горнодобывающей промышленностью земель (на примере Карагандинской области Республики Казахстан)**», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. – Геоэкология (географические науки) в диссертационный совет 24.2.273.01 при ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Диссертация Цешковской Елены Анатольевны «Геоэкологические аспекты реабилитации нарушенных горнодобывающей промышленностью земель (на примере Карагандинской области Республики Казахстан)» состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка литературы и приложения. Основная часть изложена на 163 стр., включает 35 таблиц, 104 рисунка, карт и приложения на 19 страницах. Библиографический список содержит 222 источника, из них 50 на иностранных языках.

Актуальность избранной темы. Основой диссертационного исследования является оценка состояния нарушенных горной промышленностью территорий. Одной из задач, поставленных в работе – выявление возможностей и выбор путей восстановления нарушенных земель. Вопрос реабилитации нарушенных территорий, как острая проблема завершения эксплуатации предприятий по добыче минеральных ресурсов, актуален не только для Карагандинской области Казахстана, но и для многих других стран. Актуальность исследования Цешковской Е.А. не вызывает сомнения. По своей направленности исследование соответствует специальности 1.6.21–Геоэкология (географические науки).

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна.

Достоверность научных положений и выводов обеспечена большим объемом натурных исследований, собранным и проанализированным материалом, его статистической обработкой, использованием классических и современных методов определения геоэкологической обстановки.

Работа основана на результатах непосредственных натурных обследований автора, которые проводились в окружающей среде объектов горнодобывающей деятельности. Теоретические положения базируются на фундаментальном геосистемном подходе. При оценке воздействия горных работ сравнения проводились как с ПДК загрязняющих веществ, так и с существующими геохимическими аномалиями и фоновым содержанием. Использовались общепринятые сравнительно-географический, ландшафтно-

геохимический, геоинформационный, статистический методы, признанные программные средства, стандартные расчеты рассеивания загрязнений.

Научная новизна заключается в проведении комплексного анализа геоэкологической обстановки, обусловленной техногенными процессами добычи полезных ископаемых в различных природных условиях Карагандинского региона. Составлена матрица категории значимости техногенного воздействия и экологического состояния земель в районе деятельности горной промышленности. Матрица может быть основой для экологического мониторинга, установления границ санитарно-защитных зон и региональных целевых нормативов с учетом природного фона, привнесенного техногенного загрязнения и масштабов воздействия в районах добычи и переработки полезных ископаемых. Выводы четко сформулированы и хорошо аргументированы.

Основные положения диссертации прошли обсуждение на международных и всероссийских конференциях: «Рациональное природопользование: традиции и инновации» МГУ имени М.В. Ломоносова (2017, 2022); в Карагандинском техническом университете имени Абылкаса Сагинова (ежегодно с 2017 по 2023); «Актуальные проблемы экологии и природопользования» РУДН г. Москва (2017 - 2023), на Международном Форуме «Природопользование и сохранение всемирного природного наследия» г. Санкт–Петербург (2022).

Личный вклад автора не вызывает сомнения. В основу диссертационного исследования положены результаты натурных исследований автора, проведенных в рамках выполнения НИР по разработке целевых показателей качества окружающей среды Карагандинской области, по исследованиям эффективного способа пылеподавления на накопителях промышленных отходов Жезказганского региона; темы госзадания кафедры рационального природопользования географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова «Теория и практика рационального природопользования для устойчивого развития территорий».

По теме исследования опубликовано порядка 25 статей, в том числе пять в библиографической базе Scopus и две статьи в журналах из списка рекомендуемых ВАК РФ, имеется РИД (Свидетельство интеллектуальной собственности), патент в соавторстве.

Практическая значимость работы связана с возможностью использования, проведенной в работе геоэкологической оценки воздействия добычи полезных ископаемых на геосистемы для усовершенствования

соответствующих нормативных документов. Предложенный в работе метод рекультивации нарушенных земель может применяться на горнодобывающих и горно-перерабатывающих предприятиях. Результаты исследований использованы Управлением природных ресурсов и регулирования природопользования Карагандинской области для разработки целевых показателей качества окружающей среды региона. Материалы исследований в настоящее время используются в лекционных курсах в Карагандинском техническом университете имени Абылкаса Сагинова (Казахстан). Предложены оптимальные способы реабилитации нарушенных земель для различных типов геотехнических систем.

Анализ диссертации по главам. К работе имеются некоторые частные замечания, которые приводятся в ходе анализа диссертации.

Во введении приведены: актуальность исследования, геоэкологические подходы изучения проблем взаимодействия человека и природы, проблемы восстановления окружающей среды. Сформулированы цель, задачи исследования.

Целью работы является выявить особенности воздействия добычи различных видов полезных ископаемых на геосистемы и разработать оптимальные решения реабилитации нарушенных земель Карагандинского региона Республики Казахстан. Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть теоретические и методические основы оценки воздействия горнодобывающей промышленности на состояние земель при разработке месторождений полезных ископаемых на основе отечественной и зарубежной литературы.

2. Проанализировать природные и социально-экономические условия Карагандинского региона как предпосылки добычи полезных ископаемых, а также специфику её влияния на состояние геосистем.

3. На основе анализа статистических данных, результатов полевых и лабораторных исследований: определить наиболее информативные экологические показатели состояния геотехнических систем; оценить степень нарушения и загрязнения земель в зоне влияния разработки месторождений полезных ископаемых, в том числе и на урбанизированной территории (на примере г. Караганда).

4. Разработать оптимальные методы реабилитации земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью.

В первой главе «Теоретические и методические основы оценки воздействия горнодобывающей промышленности на состояние геосистем месторождений полезных ископаемых» (с.10-26) путем анализа литературного материала изучены теоретические основы, современное положение научных исследований по направлению диссертации. Значительное внимание уделялось проблемам охраны окружающей среды при ведении горных работ, необходимости учета географического положения месторождений, ведению экологического мониторинга компонентов окружающей среды с учетом разграничения природных геохимических аномалий и техногенного химического воздействия. Рассмотрены природоохранное законодательство и нормативные требования в Казахстане для горнодобывающей деятельности. Отмечено, что несмотря на наличие обширной литературы об индикации промышленных загрязнений, существует недостаток информации о долгосрочных загрязнениях земель, риске, определении референтных показателей, учитывающих геоэкологические, социальные и экономические условия конкретных территорий и источников загрязнения, а также методах реабилитации земель, нарушенных добычей полезных ископаемых.

На стр.14 автор составил рисунок 1.1 «Система «Горнодобывающая промышленность – окружающая среда» и считает эту систему сложной. Представленная схема примитивна и ничего не добавляет в понимание взаимодействия геотехнических, социальных и экологических систем (*замечание 1*).

Во второй главе «**Природные и социально-экономические условия Карагандинской области: предпосылки развития горнодобывающей отрасли и геоэкологические последствия**» (с.27-54) рассмотрены физико-географические особенности района исследования; факторы и специфика развития горной отрасли в Карагандинском регионе Казахстана. Отмечено, что горнодобывающая промышленность занимает ведущее положение в Республике не только по действующим, но и по проектируемым объектам, что приводит к увеличению площадей нарушенных земель. Также приведены сведения об эколого-геохимических аномалиях на основе использования имеющихся карт геохимических аномалий. В работе указано, что существуют выделенные, по результатам анализа геохимических съемок почв, геохимические аномалии. Планомерное проведение таких съемок было начато в 50-годах XX века и к настоящему времени ими покрыта почти вся территория Центрального Казахстана. Имеются карты распределения Cu, Zn, Pb, Mo, Co в геохимических аномалиях почв; Si, Al, Fe ($Fe^{+2} + Fe^{+3}$), Fe_2O_3/FeO , Ca, Mg, Cu,

Zn, Pb, Mo, Co, B и F в коренных породах, а также данные о распространении рудных концентраций этих элементов по всей площади региона.

На рисунке 2.3 приводится распределение земельного фонда Карагандинской области. К сожалению, выбор цвета в диаграмме доли категории земель противоречит общепринятым нормам обозначения: ООПТ – серый цвет, промышленность – зеленый, лесные – голубой и т.д. (*замечание 2*)

Отражена специфика воздействия на окружающую среду открытого, шахтного способов добычи и обогащения полезных ископаемых.

В данной главе приведены объекты и методы исследования. Таблицу 2.8 следовало назвать «Характеристика *территории* исследуемых месторождений», потому что собственно месторождение – это часть недр, содержащая природное скопление полезного ископаемого (*замечание 3*).

Излишним выглядит описание отбора проб газоанализатором «ГАНК-4» на стр.45. (*замечание 4*).

В третьей главе «**Геоэкологические аспекты воздействия разработки месторождений полезных ископаемых на природную среду Карагандинской области**» (с.55 - 101) дается детальная характеристика исследуемых месторождений полезных ископаемых: золоторудного месторождения Актогайского района, железорудных месторождений Шетского и Каркаралинского районов, Шубаркольского угольного месторождения, хвостохранилищ отходов обогащения медной руды с точки зрения воздействия их на природную среду. В данной главе также рассматривался промышленный город Караганда, как урбанизированная территория, интенсивно подвергающаяся техногенному воздействию промышленности. По всем месторождениям показан суммарный показатель загрязнения (СПЗ) почв, рассчитанный с учетом ПДК загрязняющих веществ по содержанию основных элементов, характерных для рассматриваемых месторождений, а также состояние окружающей среды месторождений по СПЗ с учетом фоновых концентраций. Составлены графики содержания загрязняющих веществ в почве на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) месторождений и карты распределения загрязняющих веществ в почве СЗЗ месторождений. Для оценки воздействия накопителей отходов обогащения полезных ископаемых – хвостохранилищ на природные системы исследовано состояние атмосферного воздуха, воды, почвы, снега, растительности и рассчитан СПЗ почв.

Практически все таблицы не имеют в названии привязки к конкретному месторождению, поэтому самостоятельно, без текста подраздела, сложно

понять объект геоэкологического исследования, что затрудняет анализ и сравнение результатов (*замечание 5*).

Глава логично завершается матрицей с состоянием земель на территории месторождений. По результатам исследований выявлено, что по экологическому состоянию золоторудное месторождение оценивается в диапазоне от опасного к критическому, железорудные - от допустимого к критическому, угольное – от допустимого к опасному, отвалы обогащения медной руды – граничит с катастрофическим.

В главе четыре «**Оптимальные пути реабилитации геосистем, нарушенных горнодобывающей промышленностью в Карагандинской области**» (с. 102-143) рассмотрены возможные пути и направления реабилитации территорий, нарушенных горнодобывающей деятельностью.

В качестве модельного участка для рекультивационных работ взято месторождение угля, отрабатываемое открытым способом. Для выбора пути реабилитации нарушенных земель угольного разреза были рассмотрены геоэкологические условия территории, проанализированы различные варианты рекультивации после добычи угля открытым способом. Приняты во внимание снижение экологической напряженности и максимальное восстановление биосферных функций геосистем. Делается вывод о необходимости комплексного использования методов реабилитации нарушенных земель. В работе были учтены условия отработки месторождения и нехватка грунта (породы) и почвы для восстановления нарушенных территорий. В связи с этим было предложено применение биологических растительных материалов (биоматов), которые были опробованы как в лабораторных условиях, так и на самих нарушенных территориях (в условиях хвостохранилищ отходов обогащения медной руды).

Однако, в работе необходимо было бы добавить, при каких природных особенностях территорий, исследуемые биоматы применять не целесообразно (*замечание 6*).

Кроме этого, учитывая возможное вторичное загрязнение земель от пылящих поверхностей неэксплуатируемых участков накопителей отходов, в работе исследовано применение реагентов на хвостохранилищах.

Таким образом в работе рассмотрены возможные пути реабилитации территорий, подвергшихся воздействию предприятий горнодобывающей отрасли открытым способом и отвалами промышленных отходов.

Анализ диссертации актуализирует ряд дискуссионных вопросов:

1). Автор на стр. 77 утверждает, что пыль по составу в атмосфере на хвостохранилище I в основном представлена соединениями железа, меди, титана, бария, свинца. Но при этом далее утверждает, что повышение концентраций в почвах свинца, цинка, кобальта, хрома является следствием пыления хвостохранилищ, а меди в связи с аномальным геохимическим фоном. Возникает вопрос откуда взялись в почвах цинк, кобальт, хром, которых нет в атмосферной пыли; куда девались железо, титан, барий; почему повышенная содержание меди надо объяснять фоном, а не поступлением с пылью?

2). Также непонятно зачем нужно утверждать, что характерный для региона открытый способ добычи полезных ископаемых, доминирующий над шахтным, определяет особенности и площади нарушения геосистем. Во-первых, автор не рассматривал шахтный способ, во-вторых, это и так понятно. В регионе действуют угольные шахты, но возможности реабилитации земель, подвергшихся воздействию подземного способа добычи не отражены.

3). Можно ли выполнить прогноз о необходимой длительности геоэкологических наблюдений, контроля за восстановлением природной среды на реабилитированных территориях на основе настоящего исследования?

4). Как влияют техногенные объекты исследования, рассмотренные в диссертации на город Караганду? Как это доказано?

5). Автор занимается изучением техногенной трансформации природной среды. Почему автор предпочитает концепцию геосистемы перед концепцией экосистемы?

Вместе с тем, указанные замечания носят характер научной дискуссии и не умаляют значимости диссертационного исследования.

Заключение содержит 4 вывода (с. 144 - 145). В целом выводы отвечают поставленным в работе задачам и подтверждены результатами собственных исследований. Для выводов характерна новизна, теоретическая и практическая значимость. Автореферат диссертации отражает основное содержание работы. Сама диссертационная работа соответствует заявленной специальности (1.6.21. Геоэкология).

В целом диссертационная работа представляет собой самостоятельное исследование. Защищаемые положения обоснованы, выводы диссертации соответствуют исследованиям, аргументированы. Замечания, отмеченные в отзыве, не отрицают главные научные результаты диссертационного исследования.

Диссертационная работа Цешковской Елены Анатольевны на тему «Геоэкологические аспекты реабилитации нарушенных горнодобывающей промышленностью земель (на примере Карагандинской области Республики Казахстан)» представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Диссертация соответствует требованиям пп.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор *заслуживает* присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Официальный оппонент:

профессор по кафедре биогеоценологии и охраны природы
заведующий кафедрой биогеоценологии и охраны природы
Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования

«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15

+7 (342) 239-64-35, lep@psu.ru info@psu.ru, <http://psu.ru>

доктор географических наук (25.00.23 Географические науки)

профессор

Сергей Алексеевич Бузмаков

23.01.2024

Я, Бузмаков Сергей Алексеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

Подпись С.А. Бузмакова удостоверяю:

Секретарь Ученого совета ПГНИУ

Елена Петровна Антропова

23.01.2024

