

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Целюка Дениса Игоревича
на тему: **«НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНОГЕНЕЗА ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НАМЫВНЫХ ХРАНИЛИЩ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ, ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ»**,
представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.21 – «Геоэкология»

В сфере недропользования на территории России ежегодно накапливается более 5-7 млрд.т отходов, а перерабатывается на ГОКах и ОФ менее 1,5 млрд. т полезных ископаемых в основном для строительной индустрии. Наибольшее количество отходов накоплено в регионах с развитой горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленностью (Урал, Приморский край, Карело-Кольский регион, Центральные районы Европейской части России, южные районы Сибири), т.е. в регионах, где имеет место значительная техногенная нагрузка на компоненты окружающей среды и здоровье населения.

Экологические последствия от накопленных горнопромышленных отходов масштабнее, чем это декларируется в различных материалах, так или иначе касающихся рассматриваемой проблемы, и носят глобальный характер

Основная задача эколого-геохимических исследований - выявление техногенного загрязнения компонентов природной среды (почва, атмосфера, гидросфера) токсичными химическими элементами и соединениями, присутствующими в существенных количествах в отходах промышленных предприятий и прилегающих к ней территориях региона.

Диссертация Целюка Д.И. посвящена научному обоснованию факторов и критериев раскрытия процессов техногенеза, позволяющих оценить экологическую опасность, оказываемую техногенными объектами на природную среду, обосновать и разработать мероприятия по предупреждению негативных последствий.

Актуальность избранной темы

Актуальность избранной темы заключается в поиске решений преодоления экологических вызовов, связанных с ресурсосбережением и рациональным использованием минеральных ресурсов, ставшие перед нашей страной в XXI веке.

Необходимость поиска решений, соответствует положениям, утвержденным Правительством РФ в «Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» и в «Прогнозе научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» и соответствует современным экологическим вызовам.

Новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Впервые раскрыты особенности процессов, определяющие развитие техногенеза, как внутри намывных накопителей горнопромышленных отходов, так и в зонах их влияния на природную среду.

Обоснована методика научных исследований комплексного изучения взаимного влияния природных, технических и техногенных факторов, формирующих развитие экологических опасных процессов, происходящих в природно-технических системах «намывные техногенные объекты – природные воды».

Установлено, что процессы вторичного минералообразования в техногенных массивах оказывают существенное влияние на качественный состав техногенного фильтрата и миграционную активность водорастворимых ингредиентов. Техногенные процессы, протекающие внутри намывных накопителей, оказывают воздействие на состояние природной среды, определяют экологическую опасность промышленных объектов и являются основой формирования и функционирования природно-технических систем.

Определена ведущая роль окислительного воздействия атмосферного кислорода на миграционные свойства технофильных элементов в зоне разгрузки техногенного фильтрата из намывных накопителей промышленных отходов. Оценено влияние сорбционного барьера на миграционную активность ионных форм элементов в природной водной среде. На основе изучения особенностей технической эмиссии ртути в регионе оценены масштабы негативных последствий воздействия технофильных элементов на природную среду экологически опасных природно-технических систем Енисейской Сибири.

Разработана система комплексного экологического мониторинга исследуемых природно-технических систем

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений

Достоверность полученных результатов обеспечена значительным объемом фактического материала, собранного на большом количестве объектов и проанализированного современными лабораторно-аналитическими методами исследований и современного лабораторного оборудования в соответствующих специализированных сертифицированных лабораториях ФГБУ «ВИМС», ОАО «Иргиредмет»), ИГХ СО РАН. Автором в процессе исследований изучено более 2000 проб золошлаковых отложений из золоотвалов ТЭС и лежалых хвостов горнорудных комплексов, 500 проб подземных вод из сети наблюдательных скважин золоотвалов; 200

проб поверхностных вод и 300 проб донных отложений из водотоков в зоне влияния намывных накопителей промышленных отходов Енисейской Сибири. Общее количество выполненных анализов, включая результаты водных, кислотных вытяжек и экспериментальных исследований, составило более 10000 элементоопределений.

Исследования носили комплексный характер и включали в себя: анализ и научное обобщение геологических, технологических материалов, гидрохимических наблюдений в районе антропогенного изменения речных систем.

Статистическая обработка информации проведена с помощью программных комплексов Statistika и Statsoft с учетом фактической дисперсии концентрации данных на техногенных и природных объектах. Математическая обработка осуществлялась комплексом Matlab, графические построения выполнены с помощью AutoCad, CorelDraw, Surfer.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций

Теоретическая значимость работы заключается в развитии научных представлений о техногенных процессах, происходящих при деструктивном воздействии на отхообразующие минералы и минеральные комплексы технических вод. Исследование техногенных процессов, приводящих к формированию техногенного водоносного горизонта, позволили создать модель развития техногенеза внутри намывных накопителей горнопромышленных отходов, обусловленную взаимодействием осадочных толщ и водных растворов.

Установлено, что процессы техногенеза формируют насыщенность техногенного фильтрата загрязняющими ингредиентами.

Обоснована теоретическая миграционная модель поведения загрязняющих веществ при поступлении их из промнакопителей в природный водоток.

Обосновано влияние геохимических барьеров на миграционные свойства технофильных элементов, поскольку они формируют уровень загрязнения и определяют степень экологической опасности промнакопителей, как источников загрязнения природной среды.

Разработанные теоретические модели развития техногенеза в природно-технических системах послужили основой для оценки экологической опасности эксплуатируемых намывных накопителей горнопромышленных отходов.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертации

Диссертация Целюка Д.С. выполнена на высоком научном уровне, изложена достаточно четко и представляет собой законченную научную работу.

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, изложенных на 357 страницах машинописного текста; списка литературы из 237 наименований; содержит 72 таблиц и 203 рисунков.

В первой главе проведен анализ исследований, касающихся фундаментальных проблем взаимодействия техногенных объектов и природных компонентов. Существующая постоянная взаимосвязь технических вод из промнакопителей с природными водотоками доказывает наличие постоянно действующих природно-технических систем, функционирующих по типу «намывные техногенные объекты – природные воды». Составными параметрами функционирования каждой системы является: намывной накопитель отходов, массив техногенных отложений, технические поверхностные воды, техногенный водоносный горизонт – образуется в результате фильтрации, техногенный фильтрат, природный водоток.

Развитие техногенеза в природно-технических системах включает следующие этапы:

- 1 - преобразование вещества техногенных осадков в объектах накопления;
- 2 - формирование химической специализации водной среды в накопителях;
- 3 - формирование химической специализации техногенного фильтрата и миграционных параметров химических ингредиентов, в том числе загрязняющих веществ в природно-технических системах;
- 4 - развитие экологических опасных процессов, формирующихся под влиянием техногенеза в природно-технических системах.

Во второй главе приведены результаты исследований химического, микроэлементного и минерального состава массивов техногенных отложений золотизвлекающего, железорудного и теплоэнергетического производства. Установлены закономерности неоднородного строения техногенных массивов.

На основе представленного материала обосновано первое защищаемое положение

Массивы отложений в намывных накопителях промышленных отходов гетерогенны по вещественному составу. Техногенные отложения верхнего горизонта сложены первичным и слабоизменённым минеральным комплексом сбрасываемых отходов. Обводненные техногенные осадки нижнего горизонта характеризуется замещением первичного минерального состава на вторичные формы, появлением новообразованных веществ коллоидного и аморфно-глинистого состава, способных накапливать химические вещества опасного и умеренно опасного классов

В третьей главе изложены результаты изучения химического состава технических поверхностных и вод техногенного водоносного горизонта в накопителях. Выделены

химические типы техногенных вод и геохимические ассоциации элементов, содержащиеся в них.

На основе представленного материала обосновано второе защищаемое положение.
Водоносная система в намывных накопителях сформирована из поверхностных технических вод (пульпа и осветленные воды прудов отстойников) и вод техногенного водоносного горизонта, обогащённых токсичными веществами в результате деструкции минеральной фазы нижнего горизонта

В четвертой главе изложены результаты исследований качественного состава техногенного фильтрата, определены миграционные способности химических элементов и пути их водного транзита в природно-технических системах.

На основе представленного материала обосновано третье защищаемое положение

Техногенный водоносный горизонт является источником загрязнителей, которые в составе фильтрата поступают в природные водотоки. Масштаб распространения ионов токсичных веществ из техногенного фильтрата зависит от интенсивности действия геохимических барьеров: окислительного (атмосферного), где происходит их выпадение в составе новообразованных кристаллических минеральных фаз и сорбционного (природный водоток), где полиантаны аккумулируются новообразованными аморфными минеральными фазами в илистых фракциях речных осадков

В пятой главе рассмотрены и обоснованы модели функционирования природно-технических систем. На основе ртутного загрязнения промышленных регионов Енисейской Сибири исследованы последствия эмиссии технофильных элементов в природные водотоки и оценены геоэкологические последствия негативного влияния техногенеза.

На основе представленного материала обосновано четвертое защищаемое положение
Происходящие в природно-технических системах процессы техногенеза приводят к повышению экологической опасности намывных горнопромышленных отходов и кризисному изменению природной среды Енисейской Сибири, что подтверждается на примере ртутного загрязнения региона. Установленные факторы и критерии техногенных процессов следует учитывать в существующей системе обращения и управления отходами.

Представлено научное обоснование критериев оценки экологической опасности функционирования природно-технических систем.

Подготовлены предложения по совершенствованию управления в области обращения с горнопромышленными отходами.

Основные научные положения диссертации докладывались и обсуждались на 25 собраниях научной общественности (зарубежных, всесоюзных, всероссийских, региональных конференциях и совещаниях).

Основные результаты диссертации опубликованы в 50 научных работах, в том числе 19 – в изданиях по перечню ВАК Минобрнауки РФ.

Соответствие автореферата диссертации

Структура автореферата оформлена по защищаемым положениям. Автореферат написан грамотным научным языком, дает целостное представление о проведенных исследованиях и соответствует основному содержанию диссертации.

Замечания по реферату.

1. В автореферате подробно разобраны механизмы процессов превращения химических элементов, показаны условия их концентрирования на различных природных и техногенных барьерах, но не даны примеры и рекомендации о возможностях утилизации вновь образованных техногенных фаз, сокращению и оптимизации их объемов, использованию в качестве ПИ в тех или иных отраслях промышленности.

2. По тексту указано, что результаты исследований опубликованы в 50 научных работах, в том числе в одной монографии (стр. 6), а в списке публикаций перечислены только 35.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Научное обоснование процессов техногенеза, оказывающих существенное влияние на функционировании природно-технических систем «намывной накопитель отходов – природные воды», а также обоснованные факторы и критерии оценки экологической опасности накопителей промышленных отходов рекомендуется использовать для прогноза уровня негативного воздействия промнакопителей на природную среду и проведения комплексного экологического мониторинга

Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. Схема подготовки проб к лабораторным испытаниям (стр. 34) не совсем соответствует последующему перечню методов исследования вещественного состава техногенных осадков. Анализ атомно-абсорбционным и масс-спектрометрическим с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) методами, как и атомно-эмиссионный, химический, спектральный, проводятся на истертом материале. Не ясно, из какой навески проведено изучение физико-механических свойств.

2. Механизмы воздействия химических элементов на живые организмы детально не рассматриваются.

3. Выигрышный медико-экологический аспект работы в основном констатируется, однако, глубокого анализа проблемы нет. В свете имеющихся результатов работ по теме «геохимия и здоровье», это обстоятельство обедняет содержание диссертационной работы.

4. Отсутствуют теоретические положения о пространственных закономерностях формирования территорий накопления и складирования отходов в связи с общей металлогенной территории. Картограммы с обозначением масштабов ущербов единичны.

5. В тексте диссертационной работы показаны преимущественно разрезы отвалных хозяйств разнообразных производств, но не представлены карты-схемы территорий работ. Данное обстоятельство затрудняет возможность оценить масштаб проблемы в пространстве, как по отдельным предприятиям, так и в целом.

6. Представленный в работе фактический материал излишне детализирован (графики и таблицы размещены практически на каждой странице работы), его использование для создания научно-методических основ моделирования условий накопления и дальнейшего распространения загрязнения в экологических системах проблематично. Достаточно было сделать обобщение по наиболее контрастным примерам и объектам, сократив количество графиков и таблиц к ним.

7. Отсутствуют предложения по разработке научно-методических основ мониторинговых исследований процессов загрязнения компонентов окружающей среды опасными химическими элементами и их соединениями в районах складирования опасных отходов.

Замечания по оформлению диссертации. В части оформления работы, для удобства восприятия, в начале работы целесообразно было поместить список сокращений.

Заключение

Соискателем собран и систематизирован огромный объем разноплановых материалов, проработан комплексный методический подход в системе изучения техногенных отложений из намывных накопителей промышленных отходов, технических и техногенных вод, фильтрационных растворов, природных поверхностных вод, донных отложений.

Разработана и подготовлена модель функционирования природно-технической системы «намывной накопитель отходов – природный водоток».

На основе полученного фактического материала изучены процессы формирования техногенного фильтрата, поступающего в природные водотоки.

Раскрыты причины и оценены масштабы загрязнения речных водотоков ртутью, обусловленные последствиями функционирования природно-технических систем Енисейской Сибири.

Разработана система комплексного экологического мониторинга исследуемых природно-технических систем.

На основе полученных результатов обоснованы и рекомендованы для реализации предложения по совершенствованию системы управления в области обращения с намывными накопителями горнопромышленных отходов.

Отмеченные вопросы и замечания не снижают общей положительной оценки диссертации и не ставят под сомнение основные выводы и результаты.

Анализ представленной диссертации «Научное обоснование развития техногенеза природно-технических систем намывных хранилищ горнопромышленных отходов Енисейской Сибири, геоэкологические последствия» позволяет сделать вывод, что работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 №335 от 01.10.2018 № 1168).

Соискатель Целюк Денис Игоревич заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 – «Геоэкология».

Заместитель генерального директора ФГБУ
«Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии
редких элементов (ИМГРЭ)»,
директор Центра научно-методического
обеспечения геологоразведочных работ
на редкометалльные объекты,
доктор геолого-минералогических наук
(согласна на обработку персональных данных)
Диссертация защищена по специальности
25.00.05 – «Минералогия, кристаллография»

Левченко Елена Николаевна

06.10. 2023 г.

121357, г. Москва,
ул. Вересаева, 15,
тел.: +7(495) 443-89-77
e-mail: lev_imgre@rambler.ru

Подпись Левченко Е.Н. заверяю

Начальник отдела кадров



(Е.В. Лисенкова).