

ОТЗЫВ

на автореферат докторской диссертации Юркевич Наталии Викторовны «ТЕХНОГЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ: ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ И РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ (НА ПРИМЕРЕ ХРАНИЛИЩ ОТХОДОВ ГОРНОРУДНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ)», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Исследование Юркевич Наталии Викторовны посвящено техногенным экосистемам: особенностям их геохимического развития, изучению процессов и механизмов воздействия на окружающую среду, оценке их ресурсного потенциала и возможности вторичной переработки. Под понятием техногенные экосистемы автор принимает сами сульфидсодержащие отходы обогащения полиметаллических руд, а также компоненты окружающей природной среды, которые подвержены загрязнению и негативному воздействию со стороны отходов. Проблема является важной, поскольку в настоящее время такие отходы накоплены по всему миру – там, где проводилась добыча и переработка полезных ископаемых. При этом процесс трансформации сульфидсодержащих отходов горнорудного производства в зависимости от их физического строения и химического состава остается пока малоизученными. Также не до конца изучены механизмы эволюции техногенных геосистем, которые необходимо понимать для разработки комплекса мероприятий по вторичной переработке кислых сульфидсодержащих отходов горно-добывающей промышленности и минимизации их влияния на окружающую среду сопряженных территорий.

Автор поставил цель – получить количественную информацию о строении, составе и ресурсном потенциале техногенных экосистем и выявить закономерности миграции вещества с водными и воздушными потоками под воздействием факторов длительного химического выветривания (на примере складированных сульфидных отходов Кемеровской области и Забайкальского края).

Научная новизна работы состоит в том, что автором впервые показана взаимосвязь между геохимическими, электрофизическими параметрами техногенного тела и факторами окружающей природной среды (температура, влажность). Автором определено строение техногенных экосистем с выявлением зон окисления, геохимических барьеров и зон фильтрации дренажных растворов. Впервые установлены закономерности эволюции техногенных экосистем Сибири. Показано, что техногенные экосистемы за счёт ряда биотических преобразований являются источниками серо-, селен-, азот- и углеродсодержащих газов. Автором впервые обнаружено формирование сероуглерода в приповерхностном слое воздуха над отвалами и доказан механизм метилирования серосодержащих соединений бактериями *Vaccillus Mucoides* с образованием диметилсульфида. Интересным и значимым результатом является предложенная автором методология оценки объемов техногенных тел и запасов в них ценных и токсич-

ных компонентов, расчета экологического ущерба и рентабельности переработки отходов цианирования, флотации и гравитационного обогащения барит-полиметаллических, полиметаллических и золотоносных руд.

Автором проведено обобщение и анализ литературных данных по проблеме геохимии природно-техногенных систем. Установлены численные взаимосвязи между электрофизическими и геохимическими параметрами среды. Соискателем разработаны комплексная геохимико-геофизическая методика исследования состава техногенных систем с использованием методов электротомографии, геохимической и газоаналитической съемки. Автором определены основные закономерности и механизмы трансформации геосистем с течением времени под воздействием факторов окружающей природной среды. Выполнена оценка экологического ущерба и ресурсного потенциала техногенных экосистем Кемеровской области и Забайкальского края.

В работе показано, что применение методов электроразведки позволяет визуализировать и количественно описать строение техногенных систем. В зоне гиперкриогенеза на границе техногенных отложений и мёрзлых пород автором выявлена интенсификация процессов окислительного выщелачивания металлов и металлоидов из вещества отходов за счёт сезонного колебания температур. Сделан важный вывод о том, что формирование гидрохимических аномалий может происходить на расстоянии до 10 км от хранилищ. Интересным результатом работы является выявление одной из причин интенсификации генерации углеродсодержащих газов. В результате применения авторской геохимико-геофизической методики в каждом из изученных объектов сопоставлены объемы техногенных экосистем, ресурсов цветных и благородных металлов с экологическими ущербами от загрязнения водных и земельных ресурсов и стоимостью природовосстановительных мероприятий. На примере Комсомольского хвостохранилища и Урских отвалов в Кемеровской области оценена целесообразность переработки с извлечением золота и барита.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке концепции комплексного изучения техногенных экосистем, которая позволила выявить закономерности их эволюции во времени и в разных климатических условиях. Практическая значимость работы заключается в создании подробной схемы экспертной оценки экологической опасности складирования отходов при добыче сульфидсодержащих руд с учетом экономической составляющей.

Достоверность и обоснованность защищаемых положений и выводов подтверждена представительностью и репрезентативностью используемых фактических данных, полученных современными методами (рентгено-флуоресцентным и рентгено-структурным, масс-спектрометрическим и др. анализами) и статистически обработанных, результатами лабораторных исследований, глубиной проработки материала.

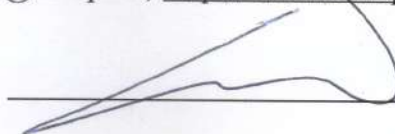
Итоги исследования представляют большой интерес для специалистов различных отраслей: геохимиков, геологов, экологов.

Разработанная автором геохимико-геофизическая методика была использована для оценки объемов техногенного тела и ресурсов ценных компонентов Гайского хво-

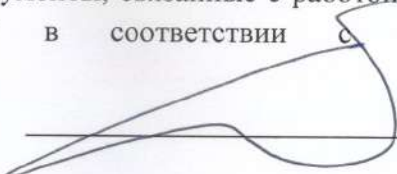
стохранилища (Оренбургская область) по заказу ООО «Рециклинг». Информация о составе отходов Урских отвалов была учтена при составлении технико-экономического обоснования по заказу «Газпромнефти» с целью производства буровых растворов. Комплекс мероприятий по оконтуриванию зон фильтрации дренажных вод в теле хвостохранилища был проведен по заказу ГК ПАО «Норникель». Научно обоснованные рекомендации по паспортизации заброшенных хранилищ горнодобывающей промышленности и составлению реестра предложены в качестве поправок к «Стратегии социально-экономического развития Сибири и Арктики» и предложены в резолюции правительству РФ по итогам заседания научного совета по глобальным экологическим проблемам (НС ГЭП РАН) в 2023 г.

На основании предоставленного автореферата считаем, что по всем параметрам, характеризующим ее теоретический уровень, актуальность, новизну и практическую значимость, работа соответствует требованиям действующего Порядка присуждения ученых степеней, является законченным трудом, вносит существенный вклад в изучение техногенных систем, а автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Доктор биологических наук, заместитель директора по науке
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института водных и экологических проблем
Сибирского отделения Российской академии наук
656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1, ИВЭП СО РАН
(3852) 66-64-45, puzanov@iwep.ru, <http://www.iwep.ru>

 Пузанов Александр Васильевич

Я, Пузанов Александр Васильевич, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела, а также на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

 Пузанов Александр Васильевич

25.09.2024

Подпись А.В. Пузанова удостоверяю
Начальник ОК ИВЭП СО РАН





А.И. Казанцева