

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертационную работу Чередовой Татьяны Викторовны
«Эколого-геохимическая обстановка на закрытых хранилищах промышленных и коммунальных отходов Улан-Удэнской агломерации», представленную на соискание
ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 1.6.21 Геоэкология

Диссертационная работа Чередовой Татьяны Викторовны посвящена **актуальной** геоэкологической проблеме влияния объектов размещения промышленных и коммунальных отходов на загрязнение окружающей среды. Расположение многочисленных полигонов хранения и захоронения отходов в Республики Бурятия, в частности на территории Улан-Удэнской агломерации, создаёт экологическую опасность из-за негативного воздействия отходов на компоненты окружающей среды и требует проведения геоэкологических исследований в зоне влияния этих объектов для принятия природоохранных мер.

В диссертационной работе Чередовой Татьяны Викторовны решается важная **научно-практическая задача** – оценка эколого-геохимической обстановки на территориях некультивированных объектов размещения отходов от различных видов производств и потребления в пределах Улан-Удэнской агломерации на основе анализа состава компонентов природной среды.

Чередова Татьяна Викторовна выполнила большую, интересную и содержательную научную работу, имеющую новизну, теоретическое и практическое значение.

Научная новизна. Многие положения и аспекты диссертационной работы являются несомненными достижениями. Впервые в Забайкальском крае определены уровни накопления химических элементов, в т.ч. токсичных, в компонентах природной среды (почва/грунты, растения, подземные воды, испаряющаяся влага, снеговой покров) в пределах некультивированных полигонов/свалок твердых коммунальных и промышленных отходов, размещённых на территории Улан-Удэнской агломерации. Доказана индикаторная роль полыни веничной (*Artemisia scoparia*) при изучении миграции опасных химических элементов в системе «почва/грунт-растение» в пределах объектов размещения отходов. Заслугой диссертанта является разработанный и апробированный способ оценки интенсивности протекания биогеохимических процессов разложения органических компонентов отходов, основанный на анализе состава испаряющейся влаги с поверхности объектов захоронения отходов. Особый интерес представляют новые данные об уровне пылевой нагрузки, характеристиках природных и техногенных образований в нерастворимом осадке снегового покрова, связанных с деятельностью объектов размещения отходов и представленных кварцем и

алюмосиликатами, микрофазами с включениями опасных химических элементов, продуктами сгорания топлива.

Теоретическое значение работы состоит в выявленных закономерностях миграции и накопления химических элементов, в т.ч. токсичных, в компонентах природной среды под влиянием объектов размещения отходов.

Практическая значимость работы заключается в совершенствовании методической базы проведения геоэкологического мониторинга на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду. Результаты исследования являются основой для разработки рекомендаций по минимизации техногенного воздействия полигонов на окружающую среду для природоохранных органов республики. Материалы исследований диссертанта использованы в образовательном процессе при подготовке специалистов в ВУЗах г. Улан-Удэ.

Достоверность результатов работы подтверждается обширным фактическим материалом по многолетним (2021-2023 гг.) полевым, лабораторным и камеральным исследованиям 150 проб снегового покрова, почв/грунтов, растений, конденсата, подземных вод на территории размещения промышленных и коммунальных отходов; использованием современных высокочувствительных методов определения химического, минерально-вещественного и гранулометрического состава проб в аккредитованных лабораториях по аттестованным методикам; обработкой экспериментальных данных методами ГИС-технологий; грамотной интерпретации фактического материала.

Апробация работы и публикации. Основные положения и отдельные результаты исследования докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях различного уровня. По теме диссертации опубликовано 18 научных работ, пять из которых опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, одна статья проиндексирована в международной базе данных Web of Science.

Личный вклад. В основу диссертационной работы положены результаты изучения большого количества проб компонентов природной среды и конденсата (150 проб), отобранных и подготовленных при личном участии диссертанта в соответствии с нормативно-методическими указаниями. Диссертантом выполнена аналитическая обработка, графическая интерпретация, эколого-геохимический анализ и геоинформационное моделирование полученных данных по составу компонентов природной среды.

Структура и объём работы. Работа состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 178 страницах машинописного текста. Диссертация включает 41 таблицу, 40 рисунков и 221 источник в списке литературы.

В своей диссертационной работе Чередова Татьяна Викторовна выносит на защиту **три защищаемых положения**, которые четко аргументированы и отражают научную новизну выполненной работы.

Введение в диссертации написано по стандартной схеме – обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи работы, защищаемые положения, представлена методология исследований, изложена научная новизна, практическая значимость результатов, личный вклад, а также сведения об апробации.

В первой главе диссертации показан обзор изученности проблемы загрязнения окружающей среды в местах объектов размещения отходов (полигоны, шламосолоотвалы). Впечатляет тщательный обзор отечественной и зарубежной литературы о результатах биогеохимических процессов, протекающие в теле самих объектов размещения отходов, и о негативном влиянии объектов захоронения отходов на компоненты окружающей среды с учетом их возраста. Кроме того, автором детально выполнен сравнительный анализ нормативно-правовых требований к мониторингу загрязнения окружающей среды на территории объектов размещения отходов в нашей стране и за рубежом.

Во второй главе отражены природно-климатические, геологические, ландшафтно-геохимические, почвенно-растительные, гидрогеологические и гидрологические условия территории г. Улан-Удэ и его окрестностей. Данная информация является важной для выбора участков захоронения отходов и оценки влияния природных факторов на распространение загрязняющих веществ от объектов размещения отходов. Автором детально представлен обзор этапов создания, эксплуатации и ликвидации объектов размещения отходов, начиная с 1940-х годов и по настоящее время, в районе исследования. На основе обзора фондового материала диссертантом также выявлено, что эколого-геохимическая съёмка территории некоторых свалок выполнялась только в начале 1990-х годов. Основными задачами этих работ являлись их инвентаризация, анализ твёрдофазных геохимических проб на ограниченный спектр тяжелых металлов и проведение аэрозольной съёмки вокруг свалок. Диссертантом сделан вывод о недостатке комплексных эколого-геохимических исследований на объектах размещения коммунальных и промышленных отходов. Данные вопросы автор и решал в своей диссертационной работе.

Третья глава посвящена методике и методам исследования. Для достижения поставленной цели и решения задач диссертантом выбраны для изучения четыре крупных действующих объектов размещения отходов в Улан-Удэнской агломерации (свалки бытовых отходов п. Сотниково, п. Стеклозавод, участок захоронения золошлаковых отходов авиационного завода п. Площадка, свалка промышленных отходов п. Восточный в местности падь Бабасанова). Для каждого из выбранных объектов представлена подробная характеристика их площадок и состава отходов, а также описаны геологическое строение местности и литологические особенности. Модельными площадками являлись участки непосредственно на теле свалок, за границами основного тела свалок в зоне их влияния и условно-фоновые участки, выбранные для каждого объекта. На объектах исследования диссертантом осуществлялся отбор проб компонентов природной среды (почвы/грунты, растения (надземная и подземная части), снеговой покров) и конденсата. Представлен арсенал современных методов анализа физико-химических и радиационных показателей, химического, гранулометрического и минерально-вещественного состава проб в аккредитованных лабораториях по аттестованным методикам. Диссертантом применен метод биотестирования для оценки фитотоксичности снеговой воды и почвогрунтов. Детально охарактеризована методика обработки данных эколого-геохимических исследований.

Четвертая глава очень насыщена фактическим материалом и отражает доказательства *трех защищаемых положений*. Глава содержит результаты определения геохимической специфики состава почв/грунтов, подземных вод, снеговой воды, конденсата, растительности на изученных четырех объектах размещения отходов, отличающихся возрастом, составом и видами отходов. Особое внимание уделено группе редкоземельных элементов, которые мало изучены в геохимическом плане в компонентах природной среды в условиях техногенеза. Приведены также результаты оценки уровней пылевой нагрузки, гранулометрического, морфологического и минерального состава нерастворимого осадка снегового покрова на изучаемых объектах в сравнении с фоном. Определены индикаторные техногенных образования, отражающие влияние объектов размещения отходов. Выявлены процессы вторичного минералообразования на изучаемых свалках отходов. Выполнена оценка степени токсичности снеговой воды и почв/грунтов, контактирующие со свалкой методами фитотестирования. На примере местности падь Басанова построена геоинформационная модель распределения естественных радиоактивных элементов в почвах/грунтах, на основе которой установлено естественное происхождение высокого радиационного фона на территории.

В заключении сформулированы основные выводы выполненного исследования.

Список использованной литературы довольно внушительный и состоит из 221 источника, 40 из которых на английском языке.

Замечания и вопросы по работе. В качестве замечаний и вопросов по содержательной части работы Чередовой Татьяны Викторовны следует отметить следующее:

1. Во введении работы следовало бы указать гранты и программы, в рамках которых были выполнены научные исследования.
2. Во второй главе следовало бы выделить раздел об административно-географическом положении г. Улан-Удэ.
3. На стр. 75 указано, что «твердый осадок высушивался и доводился до постоянной массы при температуре 100 °С». Диссертанту следовало бы обосновать необходимость просушивания проб при такой температуре, которая могла привести к изменению химического, минерального и морфологического состава проб. Возникает вопрос, проводились ли диссертантом методические работы по изучению состава проб до и после просушивания осадка при выше обозначенной температуре для оценки потери его массы и преобразования состава.
4. На стр. 77 в разделе «Отбор проб растений, пробоподготовка, методы исследования» не приведена методика обработки данных, хотя в разделе 4.5 представлены результаты оценки эколого-геохимических показателей для изучаемой растительности.
5. В разделе 4.4 мало уделено внимания методическим аспектам определения видов минералов и их формул с использованием данных электронной сканирующей микроскопии в нерастворимом осадке снега, поскольку данным методом возможно определение только морфологии и полуколичественного элементного состава каждой частицы (масс.% или атом.%).
6. В таблице 4.15 на стр. 111 в перечне минералов, выявленных в нерастворимом осадке снега, присутствует рабдофан, циркон, торит с примесями U, Zr, Се, но в тексте диссертации не указан генезис данных образований.
7. В главе 4 диссертанту следовало бы а) привести более четко свою позицию об источниках редкоземельных элементов в компонентах природной среды, эколого-геохимические показатели для которых детально представлены в работе; б) уделить больше внимания результатам статистической обработки данных, в частности, оценкам числовых характеристик, кластерному, корреляционному и факторному анализу для всех изучаемых компонентов природной среды, что позволило бы определить природные и антропогенные факторы воздействия на окружающую среду в районе исследования.

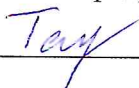
Указанные замечания не снижают общего хорошего впечатления от работы, научную и практическую ценность диссертационной работы, носят рекомендательный характер и могут быть учтены при дальнейших исследованиях.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает доказательства защищаемых положений.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная к защите диссертация Чередовой Татьяны Викторовны, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решены задачи, имеющие существенное значение для геоэкологии.

Диссертационная работа «Эколого-геохимическая обстановка на закрытых хранилищах промышленных и коммунальных отходов Улан-Удэнской агломерации» полностью соответствует критериям, установленным в пп. 9-11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор, Чередова Татьяна Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

Официальный оппонент:
профессор отделения геологии
инженерной школы природных ресурсов
федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30
+7(3822) 60-63-33; tpu@tpu.ru;
<https://tpu.ru>
доктор геолого-минералогических наук (1.6.21 – Геоэкология),
доцент по кафедре геоэкологии и геохимии

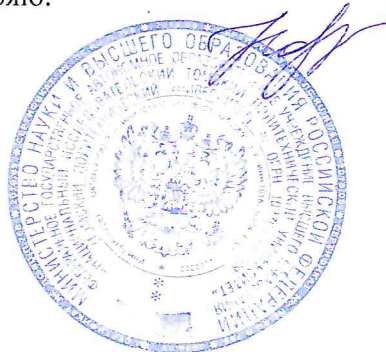


Таловская Анна Валерьевна

05 марта 2025 г.

Подпись
Таловской Анны Валерьевны, заверяю.

И.о. ученого секретаря ТПУ



В.Д. Новикова