

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Дороховой Л.А. «Биогеохимическая индикация влияния алюминиевого и уранодобывающего производств на прилегающие территории по данным изучения листьев тополя» на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология» (25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле))

Диссертационная работа Дороховой Любови Александровны «Биогеохимическая индикация влияния алюминиевого и уранодобывающего производств на прилегающие территории по данным изучения листьев тополя» посвящена проблеме биогеохимической индикации антропогенного влияния на объекты геологической среды и биосферы.

Актуальность выбранной темы сомнений не вызывает. Фундаментальные научные знания о химическом составе объектов биосферы в условиях техногенеза востребованы, а их ориентированность, как и в диссертационной работе, на сопоставление минерального состава в составе пылевой компоненты аэрозолей и на листовых пластинах древесной растительности позволяют сделать обоснованные выводы о потенциальной токсичности техногенных соединений. Шесть рассмотренных объектов исследования характеризуют и процессы урботехногенеза и горнопромышленного техногенеза.

Основная цель диссертационной работы – биогеохимическая оценка влияния техногенных выбросов алюминиевого и уранодобывающего производств на прилегающие территории на основе анализа вещественного состава листьев тополя и минеральных частиц на их поверхности. В свою очередь, для достижения указанной цели были сформулированы следующие задачи: 1) изучить вещественный состав листьев тополя и минеральных частиц на их поверхности в зоне техногенного воздействия выбросов алюминиевых заводов; 2) установить пространственное распределение элементов-индикаторов техногенных выбросов алюминиевых заводов с учетом розы ветров; 3) выявить механизмы образования индикаторных вторичных минеральных фаз в листьях тополя в районах размещения алюминиевого производства; 4) изучить вещественный состав листьев тополя и минеральных частиц на их поверхности на территории с уранодобывающим производством; 5) установить пространственное распределение элементов-индикаторов воздействия промышленных объектов уранодобывающего производства; 6) определить формы нахождения и пути поступления урана в листья тополя в зоне влияния уранодобывающего предприятия.

Представленная на оппонирование работа состоит из введения, заключения, списка литературы, включающего 423 наименование первоисточников и 6 глав текста. Текстовая часть содержит 113 страниц текста, сопровождается 13 таблицами, 29 рисунками.

Достоинством представленной диссертационной работы является получение новых знаний при исследовании процессов урботехногенеза и горнопромышленного техногенеза. Выявлены особенности формирования элементного состава, минеральные формы нахождения и распределения элементов в зависимости от вида техногенного воздействия, связанного с алюминиевым и уранодобывающим производствами. Предложен механизм образования аутигенных фаз и формирования биогеохимического кальциевого барьера в ответ на воздействие кислотообразующих фтор- и серосодержащих газообразных веществ на ткани листьев тополя. Методами автордиографии и математического моделирования подтвержден атмосферный путь переноса урансодержащих частиц от источников эмиссии, представленных хвостохранилищем, отвалами вскрышных пород, отходами первичного цикла переработки руд.

Представленная на оппонирование работа состоит из введения, заключения, списка литературы, включающего 423 наименований первоисточников и 6 глав текста. Текстовая часть содержит 113 страниц текста, сопровождается 13 таблицами, 29 рисунками.

По содержанию диссертация разбивается на обзорно-информационные главы с 1 по 3 и, собственно, главы конструктивные с результатами научных исследований соискателя с 4 по 6. Можно отметить присутствующий дисбаланс по объему этих двух частей – 63 страницы текста, иллюстраций и таблиц составляют три первые главы, а 36 страниц текста, иллюстраций и таблиц приходится на главы 4-6.

Название и содержание первой главы отражает обзорный характер исследований по биогеохимической индикации процессов техногенеза. Мелкие недочеты можно наблюдать в этой главе. В разделе 1.1. указано, что термин техногенез был введен А.Е. Ферсманом с некорректной литературной ссылкой (1995). В списке литературы также указан 1995 год с указанием издания “АН СССР”. На рисунке 1 в условных обозначениях приведены подрисунки 2А, 2Б, 2В. По механизму взаимодействия листовой поверхности с газообразными и твердыми частицами аэрозолей почти весь упор сделан на одну работу (Bargagli, 2005). В целом, первая глава полно отражает состояние исследований в части использования биологических планшетов при пассивной биогеохимической индикации атмосферных выпадений.

Вторая глава также написана достойно. Интересно было бы получить информацию о формах нахождения As, Ni, Be в составе пылевой компоненты выбросов.

Глава 3 посвящена пробоподготовке и аналитическим процедурам. Изложенный в ней материал вызывает достаточно много вопросов. Основной метод пробоподготовки – сухое озоление. Применительно к последующему нейтронно-активационному анализу данный метод подготовки является обязательным и безальтернативным. Но, нужно представлять, что озоление при температуре 450

град.С в течение 5 часов, влечет за собой изрядную потерю информации. Такие элементы как As, Cd, Pb, как известно из значительного объема литературных источников, в процессе озоления неустойчивы. Какие концентрации As, Cd, Pb “ушли” в процессе озоления? Какие минеральные фазы были потеряны в процессе озоления? Данные рентгенофазового анализа распространяются только на фазы, сохранившиеся до температур 450 град.С. Это же относится и к данным электронной микроскопии с энергодисперсионным анализом. Но, больше всего вопросов по определению F в зольном остатке. Общепринятым в аналитических процедурах кислотного вскрытия алюмосиликатных матриц с использованием фтористоводородной кислоты является процедура дефторирования в стеклоуглеродных или тефлоновых тиглях. Фториды кремния “улетают” уже при температурах 65 град.С. Как можно быть уверенным в достоверности определения фтора в золе листьев тополя? Если в ИНАА для проверки использован ГСО листьев березы, то что представлял собой стандарт при определении фтора в золе? В третьей главе начисто отсутствуют альтернативные методы определения элементов, включая фтор. Например, метод “мокрого” озоления кислотами с последующим одним из методов химико-спектральной группы анализа (ААС, ICP-OES, ICP-MS) или для фтора после спекания с плавнями и определения с ионселективным электродом. Несколько проб смывов с листы дали бы значительно более обширную дополнительную информацию к результатам “мокрого” озоления.

В четвертой главе первая же таблица 5 вызывает, как минимум, два вопроса. В заголовке таблицы обозначено, что приведена частота встречаемости химических элементов на поверхности листьев(!) в городах. Но, данные относятся к зольному остатку. Как соотносятся валовые концентрации элементов в золе и именно поверхность листьев? Второй вопрос к таблице – разбивка на элементы часто встречающиеся (два креста) и редко встречающиеся (один крест). Каковы количественные критерии такого разделения, или полуколичественные? Размерность частиц на рис. 15-16 и 18 преимущественно 10-30 микрон и только на рис. 17 частицы имеют размерность 3-5 микрон. Т.е., значительная часть частиц, исходя только из размерности, не относится к биодоступной фракции.

Пятая глава посвящена образованию вторичных минералов в листьях тополя. Первые две страницы главы носят обзорный характер и, целесообразно, эту информацию было бы переместить в главу 2. Глава 5.2. посвящена образованию сульфата кальция в листьях. На основе спектров элементного состава сделан вывод о присутствии гипса. Но, ЭДС спектры дают возможность определить элементный состав. Бассанит имеет такой же спектр, как и гипс. Две пробы смывов пыли с листьев и последующий рентгенофазовый анализ смогли бы продемонстрировать реальные фазы сульфата кальция, поскольку даже трёх объемных процентов гипса или бассанита в пробе достаточно для надежной идентификации.

На защиту выносятся три положения.

Первое защищаемое положение. На территориях размещения алюминиевых заводов листья тополя накапливают специфические химические элементы и минеральные фазы, отражающие особенности технологии производства. Элементами-индикаторами техногенного воздействия являются Al, Na, Ca, F и их минеральные ассоциации. Высокие концентрации F фиксируются в двухкилометровой зоне, F-содержащие минеральные фазы – до 10 км.

Это положение обосновывается фактическим материалом в главе 4. Первое защищаемое положение вполне доказано и проиллюстрировано фактическим материалом.

Второе защищаемое положение. В зоне влияния алюминиевых заводов в устьицах листьев тополя формируется биогеохимический кальциевый барьер, где происходит нейтрализация кислотообразующих компонентов выбросов – фтористого водорода и диоксида серы, с образованием вторичных минералов – фторида кальция и сульфата кальция.

Это положение обосновывается фактическим материалом в главе 5. Второе защищаемое положение доказано в полной мере. Замечание к формулировке. Устьицы листьев тополя относятся к категории микрорегеохимических барьеров по современным классификациям, в частности по А.И. Летувнинкасу.

Третье защищаемое положение. Пространственное распределение повышенных концентраций урана в листьях тополя на территории размещения предприятий уранодобывающего производства определяется ветровым переносом минеральных частиц. Минералогическими индикаторами его влияния являются микроразмерные частицы оксида урана.

Это положение обосновывается фактическим материалом главы 6. Глава содержит 10 страниц текста, таблиц и иллюстраций. С учетом того, что две страницы посвящены представлению математических формул, объем изложения материала выглядит недостаточным. В целом глава “куцая”. Вывод об обусловленности концентраций урана в листьях ветровым переносом выглядит банальным. Каким фактором еще может определяться данный процесс в конкретной геотехнической системе?

Текст диссертации написан хорошим языком, автореферат соответствует содержанию диссертации, приведенные иллюстрации достаточно информативны, хотя и не лишены недостатков.

Представленная работа соответствует требованиям п.п. 2.1 – 2.5 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от

28 декабря 2021 г. № 362-1/од, предъявляемым к кандидатской диссертации, поставленные в ней цель и задачи решены, а непосредственно автор работы, Дорохова Любовь Александровна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология» (25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле)).

Официальный оппонент

Удачин Валерий Николаевич

Директор Федерального государственного

бюджетного учреждения науки

Южно-Уральский федеральный научный центр

минералогии и геоэкологии Уральского отделения

Российской академии наук,

доктор геолого-минералогических

наук, доцент

456317 г. Миасс, Челябинская область,

тер. Ильменский заповедник

Интернет сайт организации: <http://www.chelscience.ru>

e-mail: info@mineralogy.ru

раб. тел.: 8(3513)298098

E-mail: udachin@mineralogy.ru

