

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу ТУРСУНАЛИЕВОЙ Е.М.
«ЭКОГЕОХИМИЯ РТУТИ В ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЯХ РОДА ТОПОЛЬ (ЛИСТЬЯХ И
ГОДОВЫХ КОЛЬЦАХ) УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО
ВОСТОКА»,

представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук
по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле)

Актуальность исследований Е.М. Турсуналиевой определяется высокой опасностью распространения ртути от природных и антропогенных источников, её миграционной способностью и возможностью накапливаться в живых организмах.

Научная новизна работы заключается в определении среднего уровня содержания ртути в листьях тополя в городах Сибири и Дальнего Востока, выявлении закономерностей её концентрирования в зависимости от различных факторов, идентификации источников загрязнения на территориях с повышенными концентрациями, установлении связи между сейсмическими событиями и содержанием ртути в годовых кольцах тополя.

Диссертационная работа имеет важное **практическое значение**, которое состоит в возможности использования полученных данных для экологической оценки территорий, а также в учебных курсах при подготовке студентов.

Диссертация начинается с обзора изученности проблемы (Глава 1), в которой рассмотрены достижения в части биогеохимической индикации состояния окружающей среды с использованием древесных растений. Глава написана информативно, в ней изложены как свойства ртути, так и пути поступления в растения и живые организмы.

В разделе, посвящённом объектам и методам (Глава 2), содержится характеристика видов тополя, использованных в исследовании, а также приводится описание применённых методов. Отмечу очень широкий охват территорий при сборе проб листьев тополя. Автор диссертации участвовала в отборе проб в г. Зима, Саянск, Усолье-Сибирское и частично – в Новосибирске. Осталось не совсем понятно, все ли отобранные пробы автор готовила для анализа и анализировала лично. В главе детально описаны примененные методы.

В Главе 3 рассмотрены последствия ртутного загрязнения территорий Сибири и Дальнего Востока. Автором собрана большая информация о содержании ртути и закономерностях её накопления в различных компонентах окружающей среды на исследуемых территориях.

Первое защищаемое положение посвящено результатам определения среднего содержания ртути на урбанизированных территориях Сибири и факторам, влияющим на её накопление.

Защищаемое положение доказывается большим фактическим материалом – анализом листьев тополя, собранных на 39 территориях Сибири и некоторых городов Дальнего Востока. Е.М. Турсуналиева выявила города и посёлки, в которых листья тополя содержат повышенные относительно среднего по выборке концентрации ртути. Проведено определение возможных источников поступления ртути в воздух и далее – в листья тополя. Вместе с тем, показано, что разные виды тополя (тополь бальзамический, тополь черный, тополь белый) на одной площадке накапливают близкие концентрации и могут быть использованы для опробования и мониторинга. Интересные результаты получены при определении накопления ртути в течение вегетационного периода и убедительно доказано накопление к его концу. Отмечу результат по определению форм ртути в листьях тополя. Автор показала, что основная форма – физически связанная, меньшую долю составляет свободная форма, а химически связанная и сульфидная присутствуют в незначительном количестве ($< 1\%$). Это результат, имеющий фундаментальное значение.

Положение полностью доказано.

Во **втором защищаемом положении** содержится утверждение о приуроченности повышенных концентраций ртути к расположению предприятий её добычи и переработки.

В формулировке положения сразу же бросается в глаза несоответствие цифр. Ранее автор установила, что среднее содержание ртути в листьях тополя на урбанизированных территориях – 25 ± 2.9 нг/г. А во втором защищаемом положении написано, что содержание 41 нг/г превышает среднее по выборке в 2 раза. Если 41 поделить на 25, то 2 никак не получится.

Показано влияние предприятий в ряде населённых пунктов на высокие концентрации ртути в листьях тополя. Этот раздел работы также содержит большой фактический материал и демонстрирует глубокий анализ причин накопления ртути растениями, к которым относятся различные промышленные предприятия, а также имеет место трансграничный перенос из Казахстана.

Положение полностью подтверждено полученными результатами.

Третье защищаемое положение посвящено изучению динамики загрязнения ртутью в результате природных явлений, в данном случае – крупных и средних землетрясений, и от антропогенных источников.

Автор получила научно значимые результаты, представляющие большой интерес. В частности, был установлен период максимального накопления ртути в годовых кольцах тополя в Новосибирске в 1966-1986 гг. (в результате запуска литиевого производства на НЗКХ) и его снижения в последующие годы. Природные явления также находят своё отражение в колебаниях концентраций ртути. На примере деревьев в посёлках, расположенных в Тункинской котловине, обнаружена корреляция между содержанием ртути в годовых кольцах тополя и сейсмическими событиями, причём максимальное поступление ртути отмечается, чаще всего до и после землетрясений.

Положение доказано приведёнными фактическими данными, результатами статистической обработки и обобщением полученного материала.

Достоверность сделанных в диссертации выводов определяется большим фактическим материалом, современными аналитическими методами, применёнными в работе, квалификацией автора при обработке аналитических данных, тщательностью проводимых исследований и грамотным анализом литературных данных. Диссертация производит очень хорошее впечатление интересной научной работы, значимой как в фундаментальном плане, так и имеющей практическое применение.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Замечания по диссертации относятся к её структуре. В некоторых смысловых главах содержится информация о сборе проб, которая должна быть в главе, описывающей методы исследования. Глава 3, описывающая ртутное загрязнение территорий Сибири и Дальнего Востока, была бы уместна в виде продолжения Главы 1, в которой приведен аналитический обзор по биогеохимической индикации. В целом, было бы лучше, если бы главы диссертации строго соответствовали защищаемым положениям. В этом плане автореферат составлен четко.

Возможно, слишком широкий охват территорий исследования обусловил ряд некоторых допущенных опечаток. Встаёт закономерный вопрос – зачем было привлекать такой огромный фактический материал, который невозможно осмыслить и обработать полностью? Вполне можно было бы сосредоточиться на некоторых сибирских объектах, и этого было бы вполне достаточно для подтверждения квалификации и сделанных в диссертации выводов. Впрочем, этот выбор диссертанта и его научного руководителя станет в дальнейшем основой для следующих работ и публикаций.

Тест диссертации не свободен от досадных опечаток и ошибок. Например, подпись на рис. 3.1: «Размещение ртутных месторождений над Сибирью». Или: «ряд натуральных опытов», видимо, натурных.

В главе Методы автор приводит величину погрешностей измерений, но почему-то не принимает её во внимание при дальнейшей демонстрации результатов. Во многих таблицах и в тексте концентрации ртути показаны с точностью до 4-й значащей цифры, что не соответствует метрологическим характеристикам метода. Цифры следует округлять.

Работа апробирована на ряде международных, всероссийских и региональных конференциях. По теме диссертации опубликовано 24 работы, из них 2 статьи в российских изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 2 статьи в журналах, индексируемые в реферативной базе данных Scopus. и ряд статей в сборниках научных конференций. Так написано во Введении. Однако, судя по списку публикаций в автореферате, в журналах, индексируемых в БД WoS, Scopus, - 4 (отмечу, 2 и 3-го квартилей; эти же журналы входят в список ВАК). Это более, чем достаточно для подтверждения квалификации, т.е. результаты работы достаточно широко освещены и апробированы.

Можно сделать вывод, что Еленой Муратовной проведена большая работа по исследованию закономерностей и особенностей накопления ртути листьями и годовыми кольцами тополя, определению форм нахождения ртути в листьях, идентификации источников (природных и антропогенных) поступления этого элемента в деревья.

Диссертация соответствует паспорту специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле) в пунктах: 1.6. Глобальные и региональные экологические кризисы – комплексные изменения окружающей среды, приводящие к резкому ухудшению условий жизни и хозяйственной деятельности. Геоэкологические последствия природных и техногенных катастроф; 1.8. Природная среда и геоиндикаторы ее изменения под влиянием урбанизации и хозяйственной деятельности человека: химическое и радиоактивное загрязнение почв, пород, поверхностных и подземных вод и сокращение их ресурсов, наведенные физические поля, изменение криолитозоны; 1.12. Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности, средства контроля.

Диссертационная работа Е.М. Турсуналиевой удовлетворяет требованиям пп. 8, 9 10, установленным «Порядком присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете (в редакции приказа Томского политехнического университета № 66/од от 28 августа 2019 г.), утвержденного ректором Национального исследовательского Томского политехнического университета, и может рассматриваться как завершенная научно-квалификационная работа, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для геоэкологии.

Считаю, что диссертация Е.М. Турсуналиевой отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор достойна присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (Науки о Земле).

Заведующая лабораторией геоэлектрoхимии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
Сибирского отделения Российской академии наук
доктор геол.-мин. наук, профессор
06.03.2022

Бортникова Светлана Борисовна

630090, Новосибирск. Проспект академика Коптюга, 3, ИНГГ СО РАН

e-mail: bortnikovasb@ipgg.sbras.ru

Тел.: 9

2

Я, Бортникова С.Б., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

