

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу

Чугуевского Алексея Викторовича

«Формы нахождения и подвижность техногенных гамма-излучающих радионуклидов в пойме реки Енисей (ближняя зона влияния

Красноярского ГХК, представленную на соискание учёной степени

кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09-

геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Представленная на рассмотрение работа состоит из 148 стр. машинописного текста, включающего раздел приложения на 29 стр. и списка используемой литературы из 99 наименований, в т.ч.32 ссылок на иностранные исследования.

Цель диссертационного исследования заключается в оценке возможности вовлечения во вторичную миграцию гамма-излучающих радионуклидов, депонированных в донные отложениях и периодически затопляемых почвах поймы реки Енисей.

При этом, автор диссертации в самой постановке цели и решаемых задач, уклоняется от рассмотрения альфа-излучающих компонентов (изотопов плутония и америция) в природных средах, главной экологической проблемы человечества на будущее. Если бы он это сделал, то работа была бы более геоэкологической, чем геохимической. А так, он рассматривает только химические элементы-гамма-излучатели (Cs, Eu, Co и др.), хорошо определяемые современными методами анализа. И уже это можно оценить, как плюс данного исследователя, он не стал охватывать всю проблему, которая существует в пойме р. Енисей, а остановился на одном конкретном вопросе.

Действительно, по законам радиоактивного распада, казалось бы, что уровень накопления гамма-излучающих компонентов, особенно Cs¹³⁷, должен понижаться, но картина обратная. И этот факт, если нет постоянной наработки радионуклида, нельзя объяснить без вовлечения их во вторичную миграцию, из образований, накопившихся ранее (в аварийные сбросы) в среде депонирования. В какой форме они находятся? Как разрушаются и как мигрируют из них химические элементы? Именно на эти, мало исследованные вопросы и ищет ответа исследователь. В этом и заключается актуальность данного исследования.

Алексей Викторович Чугуевский, в составе научно-исследовательской группы Ф.В. Сухорукова ИГМ СО РАН занимается данной проблемой с 2003 года и накопил существенный опыт, получил полевой и экспериментальный материал по изучению геохимии почв, донных отложений и растительности поймы р. Енисей. В своих исследованиях он использовал современные методы исследования. Он самостоятельно провёл значительное количество высокоточных гамма-спектрометрических измерений по оценке качественного и количественного анализа радионуклидного состава, провёл экспериментальные работы по выщелачиванию и фракционному разделению изученных проб. Для изучения морфологии и состава «горячих» частиц им

использовались результаты электронно-микроскопического, рентгенофазового анализов. Всё это предопределило хорошую доказательную и достоверную базу для формулировки своих защищаемых положений.

Диссертантом сформулировано три основных защищаемых положения.

В *первом положении* доказывается, что «горячие» частицы являются одной из основных форм нахождения техногенных радионуклидов, которые автором делятся на два основных типа: моноизотопные и полиизотопные. По изотопному составу, отсутствию активационного изотопа Eu^{152} и наличию уран-графитовой матрицы делается вывод о их топливном происхождении.

Против этого положения трудно возразить, правда оно сложно построено. Можно только по удивляться в наличии моноизотопных частиц Cs^{137} и Co^{60} и их происхождению. Если изотоп Co имеет активационное происхождение, то какова природа Cs ? Вот здесь-то и надо было использовать по назначению возможности энерго-дисперсионного анализа электронного микроскопа. Каков состав матрицы этого образования? К сожалению оппонент этого не увидел. И это остаётся вопросом.

Во *втором защищаемом положении* утверждается, что под воздействием поверхностных вод происходит растворение «горячих» частиц и содержащиеся в ней радионуклиды вовлекаются во вторичную миграцию. При этом полиизотопные частицы растворяются быстрее чем моноизотопные. И отмечается, что присутствует и водорастворимая форма.

Эти данные подтверждаются натурными и экспериментальными результатами. Правда все эти материалы обсуждаются на примере Cs^{137} . А вот как как будут себя вести другие радионуклиды остаётся вопросом.

Третье защищаемое положение касается накопления в растениях, произрастающих на загрязнённых аллювиальных почвах поймы значимого количества только Cs^{137} . При этом при отмирании растений до 70% накопленного цезия переходит в раствор и доля этого радионуклида в общем балансе существенна.

Это, пожалуй, одно из самых дискуссионных положений. Прежде всего по той причине, что в формулировке его присутствует общий термин-растение. И возникает вопрос, а какое это растение. Из текста видно, что это осока Carex L. , а какова доля этого вида в общей травосмеси или это чистый модельный вид? Автор обращает внимание на наличие Zn^{65} в растении, но не отвечает на вопрос о его природе в нём.

Отмечу, что диссертация с интересом читается и в ней достаточно много информации по составу «горячих» частиц, но к сожалению автор не обсуждает эти вопросы. Так, рассмотрение материалов в приложении по их составу заставляет постоянно задаваться вопросом. Так, не ясно откуда в них присутствие соединений Pb (табл.7 и др.), Pb с Br (табл.12), Pb с Fe и, конечно уж, присутствие Au , Au с Cl в частицах и ряда других образований. Рассмотрение этих особенностей частиц могло бы составить отдельный предмет для рассмотрения. Но это уже за пределами данной работы, т.к. как речь идёт о техногенных радионуклидах.

Но, и говоря о радионуклидах, диссертант практически не обсуждает вопрос о Cs^{134} (период полураспада 2,2 года), который встречается в «отдельных пробах». А эти «отдельные пробы» составляют до 30% от всего фактического материала. По мнению оппонента, следовало бы более внимательно оценить этот факт.

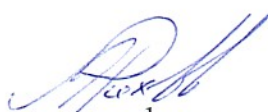
Но все эти замечания, ни что иное как пожелания, которые следует рассматривать при обсуждении полученных материалов в будущем.

В целом, диссертационная работа **Чугуевского Алексея Викторовича** «*Формы нахождения и подвижность техногенных гамма-излучающих радионуклидов в пойме реки Енисей (ближняя зона влияния Красноярского ГХК)*», представляется цельным, самостоятельно выполненным исследованием на весьма актуальную тему, развитие которой даст возможность решить проблему реки Енисей и даст ответ на вопрос о природе «горячих» частиц, как одной из форм нахождения техногенных радионуклидов.

Содержание автореферата находится в полном соответствии с диссертацией. Список опубликованных работ раскрывает основное существо изложенных в работе идей.

Диссертация соответствует требованиям паспорта специальности 25.00.09-геохимия и геохимические методы поисков полезных ископаемых и отвечает положению ВАК к такого рода квалификационным исследованиям, а сам **Алексей Викторович Чугуевский** заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук.

Официальный оппонент,



Рихванов Л.П.

- доктор геолого-минералогических наук, профессор
- Отделение геологии Национального Исследовательского Томского политехнического университета
- 634034, г.Томск, проспект Ленина,30
rikhvanov@tpu.ru
-8(3822)419477

Я, Рихванов Леонид Петрович даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

11 октября 2019г.



/ Рихванов Л.П./

Подпись профессора Рихванова Л.П. заверяю
Учёный секретарь Совета Национального исследовательского Томского политехнического университета



/ О.А. Анапьева/