

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ГЕОХИ РАН

Чл. корр. РАН Моисеенко Т.И.



8 апреля 2015 г

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН) о диссертационной работе **Субботина Сергея Борисовича** «Влияние радиоактивного загрязнения подземных вод на радиоэкологическую обстановку бывшего Семипалатинского испытательного полигона», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36- геозкология

1. Общие положения

Диссертационная работа С.Б. Субботина выполнена в Филиале Института радиационной безопасности и экологии Республиканского Государственного предприятия «Национальный ядерный центр Республики Казахстан» и посвящена изучению гидрохимического состава подземных вод и распространению ими радиоактивного загрязнения на территории Семипалатинского испытательного полигона. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и выводов, изложена на 161 страницах, иллюстрированных 60 рисунками и 20 таблицами. Список литературы содержит 79 наименований, из них 36 иностранных источников.

2. Актуальность диссертационной работы.

Миграция радиоактивных продуктов подземных ядерных взрывов с подземными водами за пределы испытательных площадок в настоящее время является одним из ключевых вопросов радиационной безопасности бывшего Семипалатинского испытательного полигона. Для создания и реализации системы мониторинга подобных объектов диссертант опирается на современную модель гидрогеохимических процессов, основанную на достижениях фундаментальной геохимии.

Цель выполненного исследования - оценка воздействия подземных ядерных взрывов на процесс развития радиэкологической обстановки - **актуальна** и обусловила необходимость решения следующих **задач**: изучить современное состояние подземной гидросферы на испытательных площадках; выполнить экспериментальные исследования динамики распространения радионуклидов ^3H , ^{137}Cs , ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$; оценить влияние природных и искусственных сорбционных систем на миграции радионуклидов; оценить влияние миграции техногенных радионуклидов с подземными водами за пределы испытательных площадок.

Научная новизна работы в создании методики оценки миграции техногенных радионуклидов с подземными водами и прогнозе дальнейшего развития радиэкологической обстановки. **Практическая значимость** в обосновании выбора точек долгосрочного мониторинга исследуемой территории и других регионов, пострадавших от испытаний ядерного оружия, воздействия предприятий атомной промышленности и ядерно-энергетических комплексов и научных организаций, занимающихся обращением с радиоактивными отходами

Достоверность результатов работы С.Б.Субботина основывается на представительном материале, применении современного оборудования и измерительной базы. **Личный вклад диссертанта** в непосредственном участии в выполнении полевых работ, в подготовке проб к

спектрометрическим и радиохимическим анализам, в проведении измерений содержания радионуклидов в исследуемых образцах, обработке и интерпретации результатов анализа.

По теме диссертации лично и в соавторстве было опубликовано 3 статьи в рецензируемых журналах из перечня, рекомендованного ВАК Минобрнауки РФ, 2 статьи в иностранных журналах и 10 статей в сборниках конференций. Результаты исследования были доложены на десяти научных конференциях. Работа выполнена в рамках программы исследований Института радиационной безопасности и экологии НЯЦ Республики Казахстан и является итогом многолетней работы автора.

3. Структура и краткое содержание диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и выводов, изложенных на 161 страницах, иллюстрированных 60 рисунками и 20 таблицами. Список литературы содержит 81 наименование, из них 36 иностранных источников.

В первой главе дается обзор литературы, диссертант обращает внимание на необоснованность прогнозов масштабного загрязнения подземных вод и радиационной опасности для прилегающих территорий, а также ставит задачу разработки научно обоснованных методов таких прогнозов. Во второй главе приводится описание методов, опирающихся на отбор проб подземных вод и их анализ, в частности для исследуемых площадок «Дегелен» и «Балапан». Третья глава посвящена подземным водам на территории исследуемых площадок и за их пределами.

4. Основные научные результаты

Основные гидрогеологические и радиологические научные исследования диссертанта сформулированы в трех защищаемых положениях, рассмотрение, анализ и оценка которых привели нас к следующим выводам.

Первое защищаемое положение - *Воздействие подземных ядерных*

взрывов на состояние подземных вод на территории, приведшее к радиоактивному загрязнению подземных вод долгоживущими техногенными радионуклидами ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$ и тритием, сохраняется и имеет относительно стабильный характер - доказано многолетними наблюдениями с участием автора и дополнено оценкой процессов выноса за пределы площадок и влияния на радиологическую обстановку Семипалатинского испытательного полигона

Второе защищаемое положение – Наличие на исследуемой территории природно-техногенных систем, исключаящих миграцию ^{137}Cs , ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$ с подземными водами за границы испытательных площадок – доказано экспериментами, расчетами и полевыми наблюдениями. Показано, что режим миграции радионуклидов ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$ можно считать установившимся и появления данных радионуклидов в подземных водах за границами площадки «Балапан» не произойдет.

Третье защищаемое положение - Повышение концентрации радионуклидов ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$ выше нормативных значений для питьевой воды в потоках подземных вод, выходящих за границы испытательных площадок не будет; тритий является основным искусственным радионуклидом в подземных водах в настоящее время и в ближайшем будущем – доказано анализом результатов многолетнего мониторинга и объясняется гидрогеологических особенностей исследуемых площадок

5. Значимость полученных результатов для науки и производства

Результаты диссертации могут быть использованы при ликвидации последствий в регионах, пострадавших от испытаний ядерного оружия, воздействия предприятий атомной промышленности и ядерно-энергетических комплексов. Разработанная модель миграции техногенных радионуклидов с подземными водами может быть применена на таких предприятиях ЯТЦ РФ как ФГУП ПО «Маяк», ОАО «Сибирский химический

комбинат» и др.

6. Рекомендации по использованию результатов диссертации

Экономический эффект от внедрения полученных в диссертации разработок, также как и других работ, направленных на решение актуальных экологических проблем, не поддаётся строгой количественной оценке. Главный результат проведенных работ связан с социальным эффектом и определяется повышением безопасности объектов атомной энергетики и обеспечением надёжного контроля радиационной обстановки в зонах их воздействия.

7. Замечания

Как всякая работа диссертация С.Б. Субботина имеет недостатки. Отсутствует принятое стандартное описание гидрогеологического разреза и схематична геологическая карта. Недостаточно полно описаны характеристики водовмещающих пород. При описании фильтрации водного потока полно описаны радиоактивные химические элементы, но скупо гидродинамические особенности. Диссертант не показывает различия между процессом сорбции и осаждением химических элементов из водной фазы вследствие образования твердого вещества.

Имеются некоторые неясные или спорные, с точки зрения рецензентов, утверждения. Например, на стр.40 «загрязненные воды пополняют бассейн подземных вод». На стр. 51 - «мониторированные радионуклиды». На стр. 87 – «боевые скважины». На стр. 90 – «повышенная сорбционность». На стр. 93 – «частичную необратимость сорбции». Стр. 112 – «высокие сорбционные свойства плутония».

Приведенные замечания не являются столь существенными, чтобы повлиять на высокую оценку работы в целом.

8. Соответствие содержания диссертации указанной специальности

Диссертационная работа С.Б. Субботина, посвященная оценке воздействия подземных ядерных взрывов на процесс развития радиоэкологической обстановки Семипалатинского испытательного полигона в связи с миграцией оставшихся радионуклидов с подземными водами, полностью соответствует специальности 25.00.36- геоэкология.

9. Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата Субботина Сергея Борисовича на его диссертационную работу «Влияние радиоактивного загрязнения подземных вод на радиоэкологическую обстановку бывшего Семипалатинского испытательного полигона», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36- геоэкология, полностью соответствует содержанию диссертации.

10. Заключение

Диссертация Субботина Сергея Борисовича «Влияние радиоактивного загрязнения подземных вод на радиоэкологическую обстановку бывшего Семипалатинского испытательного полигона» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную в научном и прикладном значении тему.

Защищаемые положения в достаточной степени аргументированы приведенным фактическим материалом и базируются на прочном теоретическом фундаменте. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

Диссертационная работа С.Б. Субботина написана хорошим литературным языком, в строго научном стиле и хорошо оформлена. Текст автореферата по своему содержанию соответствует тексту диссертации.

Работа отвечает требованиям, предъявляемым «Положением о присуждении ученых степеней» к кандидатским диссертациям, а ее автор Субботин Сергей Борисович заслуживает присвоения ему искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36-геоэкология

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и утвержден на заседании геохимического отдела ГЕОХИ РАН (лаб. моделирования гидрохимических и гидротермальных процессов и лаб. радиохимии окружающей среды) протокол № 1 от 17 марта 2015 года.

Доктор химических наук
по специальности 02.00.14 - радиохимия,
заведующий лабораторией радиохимии
окружающей среды

Новиков Александр Павлович

Кандидат геолого-минералогических наук,
по специальности 25.00.07- гидрогеология,
старший научный сотрудник

Сидкина Евгения Сергеевна

ГЕОХИ РАН, 119991, Москва, Косыгина 19, тел (499)137-19-17.



Книжка
Ковикова А.С. Сидкиной Э.С.
Линь
З.С. канцелярия ГЕОХИ РАН