

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Торопова Андрея Сергеевича «Формы нахождения техногенных радионуклидов в природных водах Семипалатинского испытательного полигона», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Формы нахождения техногенных радионуклидов в природных водах являются одними из важнейших геохимических параметров, определяющих их подвижность и потенциальную биологическую опасность для человека. Проблема эта весьма важная и недостаточно исследованная в связи со сложностью определения форм нахождения радионуклидов и их ультранизких содержаний в природных водных системах. В результате ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне в окружающую среду выброшены значительные количества радиоактивных элементов (РАЭ), вызвавших загрязнение водных систем в регионе. Однако комплексное исследование данной проблемы, заключающееся в изучении вопросов миграции, геохимической подвижности, форм нахождения техногенных и других элементов, только начинается.

Диссертантом поставлена цель – изучить формы нахождения радиоактивных и других элементов в воде на примере Семипалатинского полигона комплексом методов путем исследования модельных и природных вод и изучить влияние состава воды на формы нахождения радионуклидов. Для решения целого ряда задач, в рамках поставленной цели, использованы самые разнообразные современные высокочувствительные методы, в постановке которых он принял активное участие. Отметим сразу, А.С. Торопов успешно справился с поставленными задачами.

Главные достоинства его диссертационной работы заключаются в следующем.

1. Впервые для данной территории получены данные по формам миграции радионуклидов и других элементов в воде и установлена существенная роль коллоидных форм в их переносе.
2. Экспериментально установлены соотношения взвешенных, коллоидных и растворенных форм нахождения и переноса техногенных радионуклидов. Выявлены состав, размеры и степень стабильности коллоидных частиц природных вод.
3. На примере ряда радионуклидов (изотопов Cs, Sr, Am, Pu) показана зависимость их форм нахождения от химического состава вод, величины pH, концентрации растворенного органического вещества, увеличивающего степень связывания радионуклидов, в особенности трансурановых, а также РЗЭ с коллоидными частицами.
4. Миграционные параметры форм нахождения РАЭ и ряда других элементов определяются размерами, составом и подвижностью частиц. Установлено, что наиболее подвижной является фракция менее 200 нм.

Диссертант убедительно показал, что отличия в соотношениях разных форм нахождения РАЭ в воде являются ключевыми факторами для прогноза и экологической оценки обстановки окружающей среды.

Дальнейшие исследования автора очевидно целесообразно направить на исследование состава коллоидных, взвешенных частиц и растворенных форм нахождения радионуклидов в природных водах.

Работа соответствует требованиям, установленным ВАК РФ, а ее автор Андрей Сергеевич Торопов заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Ножкин Александр Дмитриевич

Доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник.

Ведущий научный сотрудник лаборатории геодинамики и магматизма Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН.

630090, Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3.

<http://www.igm.nsc.ru>

[nozhkin@igm.nsc.ru](mailto:nozhkin@igm.nsc.ru)

+7 913 724 2354

Я, Ножкин Александр Дмитриевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

17 ноября 2018 г.

А. Д. Ножкин

Подпись Ножкина Александра Дмитриевича заверяю



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ

2018