

Отзыв научного консультанта
о диссертационной работе Сафонова Алексея Владимировича
«Биогеохимический *in situ* барьер в загрязненных подземных водах на
предприятиях ядерно-топливного цикла» на соискание ученой степени доктора
химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки)

Сафонов Алексей Владимирович в 2004 году окончил Московский государственный педагогический университет по специальности биология, химия. В 2004-2007 годах обучался в аспирантуре Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН. В 2009 году он защитил диссертацию по теме: “Экологические аспекты локализации жидких радиоактивных отходов в глубинном хранилище “Северный” по специальности 03.00.16. – Экология.

С 2004 года по настоящее время А.В. Сафонов работает в Институте физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН. В настоящее время занимает должность ведущего научного сотрудника.

С начала научной работы научные интересы Алексея Владимировича включают проблемы обращения с жидкими радиоактивными отходами низкого уровня активности (НАО). Объем накопленных НАО в России чрезвычайно велик. НАО удаляют в поверхностные водоемы и в глубинные подземные горизонты. Поступающие в подземные горизонты НАО мигрируют с током подземных вод и могут представлять определенную экологическую опасность для населения окружающих территорий.

В отличие от органических компонентов отходов, которые могут быть разрушены микроорганизмами до углекислоты и воды, радионуклиды и металлы не могут быть разрушены. В составе НАО радионуклиды находятся в окисленной растворимой и мобильной форме. Для снижения миграции радионуклидов их необходимо перевести из окисленной в восстановленную форму, что позволит перевести их в осадки.

Радиохимические методы высоко затратны и не могут использоваться для удаления радионуклидов из НАО. В этом случае целесообразно применять микробиологические методы, основанные на создании биогеохимического барьера в подземных горизонтах.

Последовательность микробных процессов определяется энергетическим выходом реакций. Поэтому перевод радионуклидов в восстановленную низко мобильную форму возможен только после удаления нитрат-ионов из подземных вод. Основным микробным процессом, в ходе которого нитрат восстанавливается до экологически безопасного азота, является денитрификация.

Это определило необходимость глубокого освоения Алексеем Владимировичем ряда смежных с радиохимией дисциплин – биогеохимии, микробиологии, молекулярной экологии, биоинформатики и статистического анализа. К своей работе А.В. Сафонов привлекал специалистов в области радиохимии, микробиологии, молекулярной биологии, минералогии, аналитической химии и электронной микроскопии. Это позволило соискателю получить обширный научный материал и вырасти в специалиста уникального профиля с широкой научной эрудицией.

Работа А.В. Сафонова была поддержана рядом грантов Российского Научного Фонда, Российского Фонда Фундаментальных Исследований, РАН, договорами с ГК «Росатом» и профильными предприятиями ядерно-топливного цикла, что свидетельствует о ее актуальности и востребованности.

На основе лабораторных и полевых экологических исследований А.В. Сафоновым разработаны научные основы технологии создания биогеохимического барьера *in situ* для очистки подземных вод с комплексным загрязнением компонентами радиоактивных отходов. Целенаправленная активация жизнедеятельности денитрифицирующих бактерий подобранными органическими субстратами позволила снизить окислительно-восстановительный потенциал в загрязненных подземных водах, что привело к активации подземных бактерий, восстанавливающих радионуклиды, металлы и металлоиды, и снизить миграцию

радионуклидов. Благодаря личным качествам – целеустремленности, настойчивости и трудолюбию, Алексею Владимировичу удалось провести успешные опытно-промышленные испытания предложенных методов на ряде предприятий ядерно-топливного цикла. По моему мнению, в настоящее время А.В. Сафонов является лидером этого направления обращения с НАО в России.

А.В. Сафонов является автором более 100 научных статей, опубликованных в рейтинговых российских и зарубежных журналах. Под его руководством защищено более 50 дипломных работ и 3 аспиранта подготовлены к защите диссертации.

Диссертационная работа А.В. Сафонова имеет большую научно-практическую ценность, выполнена на мировом уровне и отвечает требованиям, установленным Московским Государственным Университетом имени М.В. Ломоносова к докторским диссертациям. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском Государственном Университете имени М.В. Ломоносова.

Считаю, что работа А.В. Сафонова может быть рекомендована к защите на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки).

Научный консультант
Назина Тамара Николаевна
Доктор биологических наук,
Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники,
Зав. лабораторией нефтяной микробиологии
Института микробиологии им. С.Н. Виноградского,
Почтовый адрес: 117312, г. Москва, проспект 60-летия Октября, д. 7, корп. 2.
Тел.: 8-499-135-03-41, E-mail: nazina@inmi.ru

Даю согласие на обработку персональных данных, включения их в аттестационное дело соискателя, вывешивание отзыва на сайте Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова.

15.03.2024 г.

Т.Н. Назина

Подпись руки Т.Н. Назиной заверяю
Ученый секретарь Института микробиологии им. С.Н. Виноградского,
Д.б.н.

— И.С. Мысякина

15.03.2024 г.