

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Бежина Николая Алексеевича**  
на тему «**Концентрирование, выделение и определение техногенных  
и природных радионуклидов в морской воде**», представленной  
на соискание ученой степени доктора химических наук  
по специальностям 1.4.13 Радиохимия

Диссертация Бежина Николая Алексеевича посвящена разработке методов концентрирования и определения техногенных, природных и космогенных радионуклидов в высокосолевых водных системах, включая морскую воду, для решения фундаментальных и научно-ориентированных задач в радиоэкологии, экологии, океанологии и радиохимии. Работа является актуальной для развития методов радиоэкологического мониторинга, изучения экологических и океанологических процессов. В частности, исследования вертикального переноса радионуклидов, определения потоков взвешенного органического вещества, биодинамики фосфора, субмаринной разгрузки подземных вод.

Защищаемые автором положения сформулированы четко и ясно, подтверждены большим объемом проведенных диссертантом экспериментальных исследований. Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методов проведения исследований, а также большим объемом натуральных экспериментов.

Автором предложены методологические решения для определения в морской воде космогенных ( $^7\text{Be}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{33}\text{P}$ ), природных ( $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{234}\text{Th}$ ) и техногенных ( $^{137}\text{Cs}$ ) радионуклидов. Впервые для Черного моря получены вертикальные профили активности  $^{32}\text{P}$ ,  $^{33}\text{P}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  и пространственная изменчивость концентраций  $^{210}\text{Pb}$  и  $^{228}\text{Ra}$ . Показаны возможности определения дебета субмаринного источника подземных вод с использованием  $^{226}\text{Ra}$  и  $^{228}\text{Ra}$ , потоков и скорости седиментации взвешенного вещества из поверхностного слоя с использованием пар  $^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}$  и  $^{238}\text{U}/^{234}\text{Th}$ , более полной экологической оценки состояния исследуемой акватории по параметрам биодинамики фосфора с использованием космогенных изотопов  $^{32}\text{P}$  и  $^{33}\text{P}$ .

Обобщенные материалы научного исследования представлены в 23 статьях в рецензируемых российских и международных научных изданиях, рекомендованных ВАК, и 46 тезисах докладов конференций.

В процессе изучения представленного автореферата возникли некоторые вопросы, требующие пояснения:

1. В автореферате обозначена актуальность определения  $^{90}\text{Sr}$  в морской воде, исследованы характеристики сорбентов по отношению к  $^{90}\text{Sr}$  в условиях статики, кинетики и динамики сорбции. При этом не указано была ли разработана методика определения  $^{90}\text{Sr}$  в морской воде. Разработана ли такая методика и какие у неё характеристики?

2. С чем связан выбор модели Дубинина-Радущкевича для описания данных статики сорбции (табл. 14 с. 32)?

3. В работе предложена комплексная методика концентрирования и определения радионуклидов в морской воде (рис. 25 стр. 37 автореферата), согласно которой морскую воду пропускают последовательно через сорбенты Fe-H, ПАН-MnO<sub>2</sub> и T-35. Для извлечения и определения  $^{137}\text{Cs}$  в методике используют сорбент T-35. Известно, что цезий может также сорбироваться гидроксидом железа и диоксидом марганца, коллоидная форма цезия может задерживаться волокном. Поэтому, в условиях предложенной схемы анализа за счёт поглощения на предшествующих стадиях  $^{137}\text{Cs}$  может теряться. Особенно потери могут проявляться в условиях малых активностей  $^{137}\text{Cs}$  в морской воде. Исследована ли сорбция  $^{137}\text{Cs}$  из морской воды неспецифичными сорбентами? Как в предложенной комплексной методике учтены потери  $^{137}\text{Cs}$  при анализе?

Приведённые замечания не снижают качества и не влияют на положительную оценку диссертационной работы, выполненной на высоком научном и экспериментальном уровне с использованием современных физико-химических методов исследования.

Результаты исследования, предоставленные в автореферате диссертации Бежина Н.А. «**Концентрирование, выделение и определение техногенных и природных радионуклидов в морской воде**», отвечают всем требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. с изменениями и дополнениями, а ее автор **Бежин Николай Алексеевич** заслуживает присвоения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия.

Воронина Анна Владимировна  
кандидат химических наук  
доцент  
заведующий кафедрой

Радиохимии и прикладной экологии  
физико-технологического института  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина»

Адрес организации: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д.19,

Интернет-сайт организации: <https://urfu.ru>

E-mail: a.v.voronina @urfu.ru

Телефон: 7(343)3754892

Я, Воронина Анна Владимировна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« 14 » \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2024.



Подпись автора отзыва заверяю

