

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 специальности 1.4.13 – Радиохимия

Диссертационная работа Бежина Николая Алексеевича посвящена поиску решения одних из самых актуальных проблем и задач, а именно, извлечению и концентрированию природных и антропогенных радионуклидов из жидких природных сред с повышенным содержанием, используемых в качестве трассеров для исследования фундаментальных и научно-прикладных особенностей/закономерностей в радиоэкологии, экологии, океанологии и радиохимии. В частности, в работе представлены новые методы определения в морской воде ^{137}Cs и ^{90}Sr – для проведения радиоэкологического мониторинга, ^7Be – для оценки вертикального массопереноса, ^{210}Pb , ^{210}Po и ^{234}Th – для определения параметров седиментации и потоков взвешенного органического вещества, с возможностью последующей оценки теплового баланса системы, ^{226}Ra и ^{228}Ra – для исследования субмариной разгрузки прибрежных экосистем, ^{32}P и ^{33}P – для исследования биодинамики фосфора с целью оценки экологического состояния прибрежных акваторий. По мимо широкого спектра радионуклидов, представленных в работе, стоит также отметить, что дополнительные сложности вносит исследовательская среда – морская вода, являющаяся сложной химической гетерогенной системой, характеризующаяся непостоянством физико-химических параметров, зависящих от места, времени и глубины отбора проб.

Для решения поставленной цели, в работе был решён широкий спектр задач, отражающих новизну исследования, а именно:

–проведён крупномасштабный литературный поиск с целью подбора и разработки нового метода синтеза сорбционных материалов различной природы с целью извлечения перечисленных радионуклидов из морской воды;

–проведены фундаментальные и прикладные исследования физико-химических свойств, в том числе сорбционных, целого ряда сорбционных материалов, с последующим установлением механизмов связывания радионуклидов и выбором наиболее эффективных;

–разработаны новые подходы к масштабированию процесса динамического сорбционного концентрирования и количественного определения в морской воде космогенных, природных и техногенных радионуклидов для решения практических задач;

–проведена оценка корректности результатов анализа при исследовании больших объемов образцов (более 200 л) в условиях морских экспедиций.

Наибольшей ценностью данной работы является апробирование полученных результатов в

– проведении оценки особенности распределения космогенных, природных и техногенных радионуклидов в Черном море;

– исследовании субмаринной разгрузки подземных вод как потенциального источника пресной воды в акватории Балаклавского побережья с использованием радиотрассерных методов;

– проведении оценки количественных показателей седиментации взвешенного вещества из поверхностного слоя Черного моря с использованием пар $^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}$ и $^{238}\text{U}/^{234}\text{Th}$; сезонную изменчивость параметров биодинамики фосфора с использованием космогенных изотопов ^{32}P и ^{33}P , как показателей экологического состояния, на примере акватории Гераклейского полуострова.

Результаты и методы исследования, представленные в автореферате диссертационной работы, свидетельствуют о проведении грамотно продуманного большого объема исследовательской работы, имеющей ясную завершённость и апробацию в реальных условиях.

Защищаемые автором положения сформулированы четко и ясно, а затем обоснованно и логично доказаны большим объемом проведенных диссертантом экспериментальных исследований, а также глубиной их научного осмысления. Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методов проведения исследований, а также большим объемом натуральных экспериментов.

Практическая значимость представленной работы заключается в проведении синтеза и установлении основных физико-химических характеристик широкого спектра сорбентов различной природы, масштабировании процесса динамического сорбционного концентрирования для количественного определения в морской воде космогенных (^7Be , ^{32}P , ^{33}P), природных (^{210}Pb , ^{210}Po , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{234}Th) и техногенных (^{137}Cs) радионуклидов с использованием наиболее эффективных сорбентов для решения практических задач, оценки дебета субмаринного источника в акватории Балаклавского побережья, где показаны высокие значения потока подземных вод, указывающие на возможность использования данного источника пресной воды для хозяйственных нужд. Дополнительной особенностью является проведение количественной оценки потоков и скорости седиментации взвешенного вещества из поверхностного слоя Черного моря с использованием пар $^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}$ и $^{238}\text{U}/^{234}\text{Th}$. А также, проведена комплексная экологическая оценка состояния акватории Гераклейского полуострова с использованием

разработанных методик, получены показатели состояния прибрежных экосистем: значения содержания форм растворенного и взвешенного фосфора, параметры биодинамики фосфора. В дополнение хотелось бы отметить, что полученные результаты могут быть применимы для проведения упомянутых в работе натурных исследований акваторий северных и тихоокеанских морских побережий Российской Федерации, что обеспечит научно-промышленное развитие регионов за счёт установления особенностей гидрофизических, атмосферных, геологических и других процессов, под действием природных и антропогенных факторов.

Работа представлена на большом количестве научных конференций российского и международного уровней, а научные статьи, опубликованные в рецензируемых российских и международных научных изданиях, в количестве 23 шт, полностью отражают достигнутые в диссертационной работе результаты.

По автореферату имеются следующие вопросы:

1. В работе приводится состав морской воды, характерный для Черного моря, где солесодержание имеет отличительные особенности. Испытывались ли предложенные материалы и методы в морской воде состав которой приближен к атлантическим, тихоокеанским или каким-либо другим морским водам? Сохраняется ли высокая эффективность извлечения и концентрирования радионуклидов с использованием предложенных методик?
2. Могут ли сорбционные материалы быть использованы в повторяющихся циклах сорбция-десорбция-регенерация без потери своих преимущественных особенностей?

Указанные вопросы носят не принципиальный характер и не снижают высокой значимости диссертации, которая выполнена на высоком научном и экспериментальном уровне с использованием целого ряда современных физико-химических методов анализа, а полученные результаты имеют систематическую воспроизводимость.

Автореферат диссертации Бежина Н.А. **«Концентрирование, выделение и определение техногенных и природных радионуклидов в морской воде»** соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013, а ее автор **Бежин Николай Алексеевич** заслуживает присвоения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия.

