

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
доктора биологических наук Бадави Ваеля Махмуда на тему:
«Радиоэкологическая и экотоксикологическая характеристика почв
и донных отложений территории долины Нила
и морских прибрежных акваторий (Египет)»
по специальности 1.5.15 – «Экология» (биологические науки)

Диссертационная работа В. М. Бадави посвящена изучению содержания большого набора химических элементов, включая тяжелые металлы и радионуклиды, в почвах и донных отложениях Арабской Республики Египет (АРЕ).

Территории долины реки Нил и морских прибрежных акваторий АРЕ (Красное и Средиземное моря) являются наиболее густонаселёнными регионами страны. Это определяет актуальность работы в связи с необходимостью получения достоверных актуальных данных, являющихся основой для расчёта показателей загрязнения и дальнейшей оценки возникающих экологических рисков в Египте. Поскольку геоэкологические и биогеохимические особенности территории играют существенную роль в формировании дозовых нагрузок на человека и окружающую среду, в рамках работы была проведена оценка экологической ситуации на основе информации, полученной в ходе исследований двух контрастных в этом отношении типов территорий, а именно долины реки Нил и морских прибрежных акваторий Египта. Отличительной особенностью данной работы является использование эквидозиметрического подхода к рискам, возникающим в результате комбинированного загрязнения территории тяжелыми металлами и радионуклидами.

Работа В. М. Бадави выполнена на высоком научно-методическом уровне с использованием всех необходимых для решения поставленных

задач методов исследования. Нейтронно-активационный анализ и масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой позволили определить в исследуемых объектах большое число химических элементов. Статистическая обработка массивов полученных данных использовалась для изучения вопроса об особенностях поведения элементов и идентификации источников загрязнения. ГИС-технологии позволили локализовать территории, подвергшиеся сильному загрязнению.

Научная новизна работы заключается в том, что для оценки экологического состояния столь обширных и критически важных для Египта территорий впервые использован эквидозиметрический подход. Впервые для этих регионов Египта определены уровни референтных фоновых значений содержания химических элементов в почвах и донных отложениях, создана актуальная база данных современного содержания химических элементов и радионуклидов, построена карта пространственного распределения индексов индивидуального и комплексного загрязнения территории экотоксикантами и естественными радионуклидами, дана оценка современного радиоэкологического и экотоксикологического состояния и разработан прогноз на будущее

Полученные результаты могут быть использованы в качестве фоновых данных для мониторинга загрязнения окружающей среды и являются основой для расчёта индексов загрязняющих веществ и дальнейшей оценки возникающих экологических рисков в АРЕ. На основе полученных результатов составлены карты пространственного распределения элементов-экотоксикантов и выделены районы с повышенными уровнями их содержания в стране. Определены источники загрязнения, оценена современная экологическая обстановка и дан прогноз ее изменения на исследуемых территориях.

Диссертация изложена на 308 страницах и состоит из введения, обзора литературы, изложения методов, результатов и их обсуждения, заключения и

выводов. Список литературы включает 320 наименований, в том числе 285 на английском языке. В работе имеется 43 таблиц, 92 рисунков и одно приложение.

В главе 1 приводятся введение, цель и задачи работы, актуальность и научная новизна, положения, выносимые на защиту и другие данные.

Глава 2 называется «Ландшафтные, геохимические и экологические условия территории долины Нила и морских прибрежных акваторий Египта (литературный обзор)». На основе многочисленных литературных данных дается общее описание объектов исследования, приводятся геоморфологические особенности территории, дается их радиоэкологическая и экотоксикологическая характеристика, включая радиоактивность почв и донных отложений, экотоксикологическую характеристику территории и приводятся источники загрязнения долины Нила и морских прибрежных акваторий Египта различными химическими элементами.

Глава 3 («Методологические подходы и методы исследования») включает в себя подробное описание используемого инструментального нейтронно-активационного метода и особенностей пробоотбора, включая карты расположения точек. Также приводятся методические подходы, используемые для оценки радиологических и экотоксикологических рисков в рамках эквидозиметрического подхода.

Глава 4 («Содержание и элементный состав химических экотоксикантов в почвах и донных отложениях») содержит экспериментальный материал, касающийся содержания тяжелых металлов в исследуемых объектах и его обсуждение, включающее в себя выявление источников поступления и особенности поведения элементов в почвах и донных отложениях, а также статистический анализ полученных данных. Обсуждение структурировано по районам исследования.

Далее в этой главе проводится оценка уровней загрязнения исследуемых объектов с использованием индивидуальных и

многоэлементных показателей загрязнения, а также оценка и характеристика рисков.

Глава 5 посвящена содержанию радионуклидов в почвах и донных отложениях долины Нила и морских прибрежных акваторий Египта. Рассмотрено содержание естественных радионуклидов и связанные с ними дозовые нагрузки в почвах и донных отложениях, определены показатели радиационного риска, проведены эквидозиметрические расчеты и оценки риска.

Полученные В. М. Бадави экспериментальные данные являются оригинальными и достоверными, защищаемые положения защищены, выводы обоснованы и соответствуют задачам работы. Диссертация представляет собой целостную и законченную научную работу, основные положения которой прошли необходимую апробацию.

Вместе с тем, к рассматриваемой диссертации имеется ряд вопросов и замечаний, не снижающих общего положительного впечатления о ней, а только подтверждающих сложность решаемых автором задач.

1. Для нормирования содержания редкоземельных элементов в почвах и донных отложениях автор использует хорошо известные данные по хондритам, североамериканскому сланцевому композиту и австралийскому постархейскому сланцу. Также хорошо известно, что эти объекты плохо подходят для нормирования почв и донных отложений, содержание редкоземельных элементов в которых может меняться за счет процессов, не происходивших в указанных объектах.

2. При проведении кластерного анализа данных по содержанию элементов в донных отложениях Красного моря в один кластер попали такие малоподвижные и химически инертные геогенные элементы, как Nb и Zr, а также кардинально отличающийся от них бром. Хотелось бы знать, какие общие свойства позволили объединить эти элементы в один кластер (стр. 155 диссертации).

3. При изучении содержания редкоземельных элементов в донных отложениях Красного моря была выявлена положительная европиевая аномалия (стр. 167 диссертации). Ранее при рассмотрении элементного состава Средиземноморских донных отложений была обнаружена отрицательная европиевая аномалия (рис. 3-12, а). Что является причиной столь различного поведения европия в отложениях обоих морей?

4. При расчете показателей загрязнения в качестве референсного значения было использовано содержание элементов в верхней континентальной коре (UCC) (стр. 176 диссертации). Возможно, использование других данных, более приближенных к району исследований, позволило бы точнее оценить возможное загрязнение.

5. При расчете показателя обогащения (EF) в качестве эталонного элемента для нормализации было использовано железо (стр. 177 диссертации). Так как подвижность железа в морских экостемах может весьма существенно меняться, это не является хорошим выбором. Тем более, что в распоряжении автора имеются данные о содержании таких химически инертных элементов, как цирконий и титан.

6. При расчете суммарного показателя загрязнения были использованы данные по элементному составу континентального сланцевого месторождения для донных отложений и по верхней континентальной коре для почв, тогда как изначально для расчета данного показателя Саэт предлагал использовать данные по местному фону (стр. 188 диссертации).

7. Рисунок 3-23 неинформативный. Лучше было бы использовать логарифмический масштаб на оси значений.

8. Общее замечание, касающееся построения карт пространственного распределения различных показателей, характеризующих загрязнение, как тяжелыми металлами, так и радионуклидами. Точки отбора проб сгруппированы в виде узкой полосы вдоль береговой линии, как следует из рис. 1-2, 1-3 и 1-4. Карты пространственного распределения химических

элементов и показателей загрязнения, в отличие от этого, охватывают достаточно широкие полосы, как со стороны моря, так и со стороны суши. Мне кажется, что правомерность построения таких карт носит дискуссионный характер. В качестве положительного примера карты, опирающейся исключительно на экспериментальные точки без всякой экстраполяции, можно привести рисунок 3-40.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Работа В. М. Бадави отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к докторским диссертациям. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.5.15 – «Экология» (биологические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертация оформлена согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Ваель Махмуд Бадави заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.15 – «Экология».

Официальный оппонент:

доктор биологических наук,
доцент,
профессор кафедры химии почв
факультета почвоведения
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Ладонин Дмитрий Вадимович

11.12.2023 г.

Подпись _____
ЗАВЕР
Зав. канцелярией _____

Контактные данные:

тел.: +7(495)939-22-33, e-mail: ladonin@inbox.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

03.02.13 – «Почвоведение»

Адрес места работы:

119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный университет имени
М.В. Ломоносова», факультет почвоведения, кафедра химии почв.

Тел.: +7(495)939-22-33; e-mail: ladonin@inbox.ru