

**Заключение диссертационного совета МГУ.015.3
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук**

**Решение диссертационного совета от «26» декабря 2023 г. №22
о присуждении БАДАВИ Ваелью Махмуду, гражданину
Российской Федерации, учёной степени доктора биологических наук.**

Диссертация «Радиоэкологическая и экотоксикологическая характеристика почв и донных отложений территории долины Нила и морских прибрежных акваторий (Египет)» по специальности 1.5.15 – Экология принята к защите диссертационным советом 17.10.2023 г., протокол № 18.

Соискатель Бадави Ваель Махмуд, 1974 года рождения, в 1996 году окончил бакалавриат факультета естественных наук по специальности «Физика», в 2005 – магистратуру факультета естественных наук по специальности «Радиационная физика», университета Эль Минуфии, Арабская Республика Египет, в 2010 – аспирантуру факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова по специальности 03.02.08 «Экология». В 2010 г. В.М. Бадави защитил кандидатскую диссертацию на тему «Дозовые нагрузки на человека и компоненты биоты в наземных экосистемах» по специальности 03.02.08 «Экология» (научный руководитель д.б.н. С.В. Мамихин); диплом кандидата биологических наук № 4к/60 серия ДКН №. 126836 выдан 4 февраля 2011 г. В период 2019–2022 гг. соискатель проходил обучение в очной докторантуре факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова по специальности 1.5.15 «Экология».

В настоящее время соискатель работает старшим научным сотрудником Объединённого института ядерных исследований, гор. Дубна.

Диссертация выполнена на кафедре радиоэкологии и экотоксикологии факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Научный консультант:

Мамихин Сергей Витальевич, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, кафедра радиоэкологии и экотоксикологии, факультет почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Ладонин Дмитрий Вадимович, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры химии почв факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова;

Линник Виталий Григорьевич, доктор географических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела биогеохимии и экологии лаборатории эволюционной биогеохимии и экологии ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН»;

Лаврентьева Галина Владимировна, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Биотехнические системы и технологии», Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

дали положительные отзывы о диссертации.

Соискатель имеет 50 опубликованных статей в рецензируемых журналах, в том числе по теме диссертации – 16 работ, из них – 16 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.5.15 «Экология»:

1. **Badawy W.M.**, Mitwalli M., Dmitriev A.Y., Chepurchenko O., Saleh G., El-Farrash A., Bulavin M., Morsi T., Sallah M. Neutron activation analysis for geochemical characterization of rocks from gold mines in Egypt // Applied Sciences. 2023; 13(7): 4564. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13074564>. Scopus SJR (2022) 0,49. п.л./вклад автора в п.л. (%) 1,3/1,04.
2. **Badawy W.**, Elsenbawy A., Dmitriev A., El Samman H., Shcheglov A., El-Gamal A., Kamel N.H.M., Mekewi M. Characterization of major and trace elements in coastal sediments along the Egyptian Mediterranean Sea // Marine Pollution Bulletin. 2022; 177:113526. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113526>. Scopus SJR (2022) 1,490. 2,22/1,78.
3. **Badawy W.M.**, Sarhan Y., Dului O.G., Kim J., Yushin N., Samman H.E., Hussein A.A., Frontasyeva M., Shcheglov A. Monitoring of air pollutants using plants and co-located soil-Egypt: characteristics, pollution, and toxicity impact // Environmental Science and Pollution Research. 2022;29(14):21049-21066. DOI: 10.1007/s11356-021-17218-7 Scopus SJR (2022) 0,94. 2,0/1,5.
4. **Badawy W.M.**, Dului O., El-Taher A., Elsenbawy A., Dmitriev A.Y., El-Gamal A., Arafa W. Datasets of trace elements in shallow marine sediments along the Egyptian shore of the Mediterranean and Red Seas // Data in Brief. 2022; 42:108217. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108217>. Scopus SJR (2022) 0,26. 0,45/0,36.

5. **Badawy W.M.**, Dului O.G., El Samman H., El-Taher A., Frontasyeva M.V. A review of major and trace elements in Nile River and Western Red Sea sediments: An approach of geochemistry, pollution, and associated hazards // *Applied radiation and isotopes*. 2021; 170:109595. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2021.109595>. Scopus SJR (2022) 0,42. 2,09/1.67.
6. **Badawy W.**, Frontasyeva M.V., Ibrahim M. Vertical Distribution of Major and Trace Elements in a Soil Profile from the Nile Delta, Egypt // *Ecological Chemistry and Engineering S*. 2020;27(2):281-294. DOI: <https://doi.org/10.2478/eces-2020-0018>. Scopus SJR (2022) 0,36. 1,06/0,90.
7. **Badawy W.M.**, Dului O.G., Frontasyeva M.V., El-Samman H., Mamikhin S.V. Dataset of elemental compositions and pollution indices of soil and sediments: Nile River and delta – Egypt // *Data in Brief*. 2020; 28:105009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.105009>. Scopus SJR (2022) 0,26. 0,84/0,67.
8. El-Taher A., **Badawy W.M.**, Khater A.E.M., Madkour H.A. Distribution patterns of natural radionuclides and rare earth elements in marine sediments from the Red Sea, Egypt. *Applied radiation and isotopes* // 2019; 151:171-181. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2019.06.001>. Scopus SJR (2022) 0,42. 1,51/1,13.
9. **Badawy W.M.**, El-Taher A., Frontasyeva M.V., Madkour H.A., Khater A.E.M. Assessment of anthropogenic and geogenic impacts on marine sediments along the coastal areas of Egyptian Red Sea // *Applied radiation and isotopes* 2018; 140:314-326. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2018.07.034>. Scopus SJR (2022) 0,42. 1,85/1,48.
10. **Badawy W.M.**, Dului O.G., Frontasyeva M.V., El Samman H., Faanhof A. Environmental radioactivity of soils and sediments: Egyptian sector of the Nile valley // *Isotopes in Environmental and Health Studies*. 2018;54(5):535-547. DOI: <https://doi.org/10.1080/10256016.2018.1482292>. Scopus SJR (2022) 0,48. 1,05/0,89.
11. **Badawy W.M.**, Ghanim E.H., Dului O.G., El Samman H., Frontasyeva M.V. Major and trace element distribution in soil and sediments from the Egyptian central Nile Valley // *Journal of African earth sciences*. 2017; 131:53-61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2017.03.029>. Scopus SJR (2022) 0,59. 1,22/0,73.
12. Okasha A., Atta D., **Badawy W.**, Frontasyeva M., Elhaes H., Ibrahim M. Modeling the Coordination Between Na, Mg, Ca, Fe, Ni, and Zn with Organic Acids // *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*. 2017;14(3):1357-1361. DOI: [10.1166/jctn.2017.6457](https://doi.org/10.1166/jctn.2017.6457). Scopus SJR (2022) 0,15. 0,66/0,33.

13. **Badawy W.**, Chepurchenko O.Y., El Samman H., Frontasyeva M.V. Assessment of Industrial Contamination of Agricultural Soil Adjacent to Sadat City, Egypt // *Ecological Chemistry and Engineering S.* 2016;23(2):297-310. DOI: <https://doi.org/10.1515/eces-2016-0021>. Scopus SJR (2022) 0,23. 1,06/0,79.
14. Harb S., Ahmed N., **Badawy W.**, Saad N. Estimation of Radioecological Parameters of Soil Samples from a Phosphatic Area // *Nuclear Technology and Radiation Protection.* 2016;31(2):165-172. DOI: <https://doi.org/10.2298/Ntrp1602165h>. Scopus SJR (2022) 0,29. 0,89/0,62.
15. **Badawy W.M.**, Ali K., El-Samman H.M., Frontasyeva M.V., Gundorina S.F., Dului O.G. Instrumental neutron activation analysis of soil and sediment samples from Siwa Oasis, Egypt // *Physics of Particles and Nuclei Letters.* 2015;12(4):637-644. DOI: <https://doi.org/10.1134/S154747711504007X>. Scopus SJR (2022) 0,27. 0,91/0,16.
16. Arafa W.M., **Badawy W.M.**, Fahmi N.M., Ali K., Gad M.S., Dului O.G., Frontasyeva M.V., Steinnes E. Geochemistry of sediments and surface soils from the Nile Delta and lower Nile valley studied by epithermal neutron activation analysis // *Journal of African earth sciences.* 2015; 107:57-64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2015.04.004>. Scopus SJR (2022) 0,59. 1,11/0,72.

Основные положения работы были доложены и обсуждены на 19 конференциях международного уровня.

На диссертацию и автореферат поступило 9 дополнительных отзывов, все положительные. Из них 6 отзывов без замечаний, в 3 содержатся вопросы. На все вопросы Бадави В.М. были даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью в области радиоэкологии и экотоксикологии, а также способностью определить научную и практическую значимость проведенного исследования. **Ладонин Дмитрий Вадимович** является ведущим специалистом в области исследования загрязнения почв тяжелыми металлами с учетом форм их нахождения. **Линник Виталий Григорьевич** является ведущим специалистом в области геохимии ландшафтов и занимается изучением пространственного распределения радионуклидов и тяжёлых металлов в почве. **Лаврентьева Галина Владимировна** занимается анализом дозовых нагрузок на биоту и оценкой радиационного риска. Все оппоненты имеют научные публикации в соответствующих сферах исследования в журналах из списков Web of Science, Scopus и RSCI.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований:

1. Впервые определён элементный состав хемотоксикантов и радионуклидов в почвах и донных отложениях наиболее густонаселённых и развитых территорий Египта в долине и дельте реки Нил, побережий Красного и Средиземного морей, определены региональные кларки химических элементов, созданы базы данных по их содержанию, построены цифровые карты пространственного распределения элементов.
2. Установлено, что современные уровни содержания Br, Ti, Zr, Cr, V, Hf, Co, Ca, Zn, и Fe в почвах долины реки Нил значительно превышают опубликованные ранее уровни.
3. Показано, что элементный состав донных отложений прибрежной акватории египетского сектора Красного моря характеризуется повышенными массовыми долями Ca, Na, Br, Mg, Hf и Cr, Sn.
4. Продемонстрирована пространственная неоднородность ореолов моноэлементного и комплексного загрязнения почв долины и дельты реки Нил, а также донных отложений прибрежных акваторий Средиземного и Красного морей. По общему уровню комплексного загрязнения тяжелыми металлами формируется следующий ряд: долина и дельта реки Нил > прибрежные акватории Средиземного моря > прибрежные акватории Красного моря.
5. Выявлено, что для взрослого населения долины и дельты реки Нил наибольшую опасность представляет накопление в почвах и дальнейшее пероральное поступление Co, Cr, Ni, V и ряда других химических элементов (в зависимости от региона).
6. Показано, что наиболее высокими показателями удельной активности естественных радионуклидов (U-238, Th-232 и K-40) характеризуются донные отложения Средиземного моря, минимальными – почвы долины и дельты реки Нил. При этом на исследованных территориях и акваториях не создаются радиационные риски для человека и компонентов окружающей среды.
7. Установлено, что эквидозиметрические риски, связанные с сочетанным накоплением тяжелых металлов и радионуклидов в почвах долины и дельты реки Нил, а также в донных отложениях прибрежных зон Средиземного и Красного морей, превышают среднемировые уровни. При этом основную опасность для населения на исследуемых территориях представляет аккумуляция хемотоксикантов в депонирующих средах (почвах и донных отложениях).

Данная работа является первым широкомасштабным исследованием по изучению загрязнения хемотоксикантами и радионуклидами почв и донных отложений густонаселённых регионов Арабской Республики Египет (АРЕ). Результаты исследований могут быть использованы при мониторинге загрязнения окружающей среды АРЕ. Выявленные закономерности формирования дозовых нагрузок и оценка экологического риска при накоплении хемотоксикантов и радионуклидов в почвах и донных отложениях акваторий дополняют и расширяют концепцию «эквидозиметрии».

Диссертационная работа Бадави В.М. соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В.Ломоносова и представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством.

Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Установленные параметры элементного состава и соотношения тяжелых металлов и радионуклидов в почвах и донных отложениях районов АРЕ на наиболее густонаселённых районах вдоль реки Нил и прибрежных районов Средиземного и Красного морей служат базисом оценки современной эколого-геохимической ситуации.
2. Разработанная карта пространственного распределения дозовых нагрузок и уровней загрязнения радионуклидами и хемотоксикантами почв и донных отложений в долине реки Нил и прибрежных районов египетской акватории Средиземного и Красного морей позволяет локализовать геохимические аномалии содержания тяжелых металлов и радионуклидов.
3. Эквидозиметрический подход к оценке сочетанного загрязнения тяжелыми металлами и радионуклидами почв и донных отложений густонаселённых районов долины реки Нил и прибрежных акваторий Средиземного и Красного морей АРЕ дает возможность определить экологические риски для здоровья населения на основе частных и комплексных индексов загрязнения.
4. Радиационные риски на исследованной части территории АРЕ значительно ниже среднемирового уровня, в то время как химиотоксикологические и эквидозиметрические риски более чем на три порядка превышают допустимые уровни. Наибольшее превышение рассчитанных рисков наблюдаются в почвах и донных отложениях долины Нила и наименьшее – в прибрежных акваториях Средиземного и Красного морей.

На заседании 26.12.2023 диссертационный совет принял решение **присудить Бадави В.М. ученую степень доктора биологических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 10 докторов наук по специальности 1.5.15 «Экология», участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за – 19, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

А.О. Макеев

Ученый секретарь
диссертационного совета

Т.А. Пармонова

26.12.2023 г.