ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Харитонова Александра Эдуардовича на тему «*Разработка методологического подхода для определения фитотолерантности к токсическому воздействию поллютантов с использованием гидропоники как модельной среды*» представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15 – Экология (технические науки)

Диссертационная работа А.Э. Харитонова представляет собой завершённое исследование, выполненное на стыке экотоксикологии и технической экологии. Автор решает проблему отсутствия стандартизированных методов количественной оценки фитотолерантности, предлагая гидропонный подход с последующей экстраполяцией данных на почвенные условия. Актуальность работы не вызывает сомнений и определяется необходимостью создания инструментов для оперативного подбора видов-фиторемедиантов и биоиндикаторов в условиях техногенного загрязнения.

Научная новизна исследования заключается в обосновании гидропонного подхода; впервые получены численные значения предела фитотолерантности для 8 видов растений по 6 типам поллютантов; предложен коэффициент пересчёта «*k*»; установлено положительное влияние ЭДТА на смещение $LimP_H$; разработан программный комплекс «*PhytoRemediator*» (*свидетельство № 2026615895*), содержащий базу данных по 150 видам растений, 11 регионам, 11 типам почв и 10 классам поллютантов.

Особого внимания заслуживает введение коэффициента пересчёта «*k*», который позволяет преодолеть разрыв между лабораторными и полевыми результатами. Автором показано, что этот коэффициент варьирует в зависимости от вида, поллютанта и типа почвы, что требует дальнейшего изучения, но уже сейчас обеспечивает приемлемую точность прогноза (погрешность ±25 %). Созданный программный комплекс «*PhytoRemediator*» интегрирует базу данных и позволяет автоматизировать подбор видов для конкретных условий загрязнения, что существенно сокращает время проектирования рекультивации.

Теоретическая значимость работы состоит в обосновании гидропоники как стандартизированной модельной среды. Практическая значимость подтверждается внедрением методологии и программного комплекса в деятельность ПК «Модуль», использованием материалов диссертации в учебном процессе и просветительских лекциях. Экономический анализ показал, что гидропонный скрининг (79–105 тыс. руб., 14–38 суток) в 2,4–4,9 раза быстрее почвенного метода, а фиторемедиация горчицей на 1 га (CAPEX 648 тыс. руб.) окупается за 1–2 месяца и в 6–12 раз дешевле физико-химических альтернатив.

Достоверность результатов обеспечена значительным объёмом экспериментальных данных, трёхкратной повторностью экспериментов, использованием сертифицированного оборудования и стандартизированных

методик. Разброс значений между повторными опытами не превышал 23 %. Корреляционный анализ 60 пар значений гидропонных и почвенных пределов толерантности выявил статистически значимую связь ($r = 0,89$, $p < 0,01$). Полученные данные согласуются с литературными источниками.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания. Во-первых, из материалов автореферата не до конца понятно, каким образом выбирались тест-культуры для экспериментальных серий. Во-вторых, при описании программного комплекса указано, что база данных включает более 150 видов растений; следует уточнить, все ли эти виды прошли экспериментальную верификацию в рамках данной работы. Высказанные замечания не затрагивают сути защищаемых положений и не снижают общей положительной оценки работы.

Автореферат написан хорошим научным языком, логично построен и детально проиллюстрирован. Его структура и содержание полностью соответствуют цели и задачам исследования, отражают основные идеи и выводы диссертации. Основные научные результаты опубликованы в 14 печатных работах, в том числе в журналах, индексируемых в Scopus, GeoRef и рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Считаю, что диссертационная работа Харитонова Александра Эдуардовича соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 1.5.15 – Экология (технические науки).

Попкова Анна Владимировна
Заместитель директора по международной деятельности института экологии, доцент департамента экологической безопасности и менеджмента качества продукции института экологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы",
кандидат биологических наук (03.02.08 – Экология (биология))
115093, г. Москва, Подольское шоссе, 8/5
Тел. +7(968)946 09 29
Email: popkova-av@rudn.ru

18.09.2026

Подпись Попковой Анны Владимировны заверяю.

Зам. директора ИЭ по УР

_____ / Г.Н. Ермасова /

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ» (РУДН) ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ