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 посвящена **актуальной проблеме** – разработке методологического подхода к количественной оценке фитотолерантности высших растений к токсическому воздействию поллютантов с использованием гидропоники как модельной среды. Актуальность исследования подтверждается необходимостью создания инструментов для оперативного и достоверного подбора видов-фиторемедиантов и биоиндикаторов при планировании биологического этапа рекультивации нарушенных земель в условиях высокой техногенной нагрузки на почвы промышленных регионов.

Научная новизна работы заключается в обосновании гидропонного подхода, позволяющего исключить неконтролируемые факторы почвенной среды и обеспечить воспроизводимость экспериментальных данных; впервые в единых условиях получены численные значения $LimP_H$ для восьми видов растений по шести типам поллютантов; предложен коэффициент пересчёта «*k*» для экстраполяции гидропонных данных на почвенные условия; установлено положительное влияние ЭДТА на смещение предела фитотолерантности; разработан и зарегистрирован программный комплекс «*PhytoRemediator*» (*свидетельство № 2026615895*).

Теоретическая значимость работы состоит в обосновании гидропоники как стандартизированной модельной среды для оценки фитотолерантности и установлении количественных закономерностей реакции растений на поллютанты. Практическая значимость подтверждается разработкой и внедрением методологии гидропонного эксперимента, созданием базы данных и программного комплекса, получением акта о внедрении от производственного кооператива «Модуль».

Особого внимания заслуживает **достоверность полученных результатов.** Автором выполнен значительный объём экспериментальных исследований (пять серий экспериментов с трёхкратной биологической повторностью), использованы стандартизированные методики (*ГОСТ Р 70575, ГОСТ Р ИСО 22030*) и сертифицированное оборудование. Статистическая обработка результатов проведена методами дисперсионного и регрессионного анализа. 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, что подтверждает их достоверность.

Результаты исследования прошли широкую апробацию на 20 международных и всероссийских научных мероприятиях в 2021–2026 гг. По теме диссертации опубликовано 14 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах, индексируемых в Scopus, 1 статья в GeoRef и 1 статья в журнале, рекомендованном ВАК при Минобрнауки России.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания. Во-первых, коэффициент пересчёта «k» рассматривается как инструмент переноса результатов из гидропонной среды в почвенную. При этом его значения варьируют в достаточно широких пределах в зависимости от вида растения, поллютанта и типа почвы, а

точность переноса в разных разделах автореферата характеризуется несколько по-разному. Представляется целесообразным более чётко обозначить границы применимости коэффициента «k» и пояснить, как соотносятся приведённые оценки точности его использования.

Во-вторых, с учётом того, что реальные техногенно загрязнённые почвы нередко характеризуются поликомпонентным загрязнением, перспективным представляется дальнейшая проверка разработанной методологии не только для отдельных поллютантов, но и для их сочетаний. Это позволило бы расширить область практического применения предложенного подхода при биоиндикационном мониторинге и рекультивации нарушенных земель.

Вместе с тем указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы, носят уточняющий характер и могут быть учтены в дальнейших исследованиях.

Автореферат написан научным языком, логично построен, удачно иллюстрирован и снабжен табличным материалом. Положения, выносимые на защиту, аргументированы и подтверждены экспериментальными данными. Диссертационная работа Харитонова Александра Эдуардовича представляет собой завершённую самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, обладающую достаточной научной новизной и практической значимостью, отвечающую критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней в РХТУ им. Д.И. Менделеева, а её автор заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15 – Экология (технические науки).

Отзыв подготовили:
Заведующий кафедрой почвоведения и оценки земельных ресурсов
Южного федерального университета,
доктор биологических наук
(03.02.12 – почвоведение, 03.02.08 – экология),
профессор Минкина Татьяна Михайловна
«21» сентября 2026 года

Адрес: 344090, г. Ростов-на-Дону, проспект Стачки, 194/1,
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южный федеральный университет»
Тел./факс: (863) 297-50-70 E-mail: tminkina@mail.ru

Подпись заведующего кафедрой почвоведения и оценки земельных ресурсов
Т.М. Минкиной заверяю.
Директор Академии биологии и медицины им. Д.И. Ивановского
Южного федерального университета Казеев Камиль Шагидуллович