

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Пэн Ичжоу

«Пороговые уровни загрязнения тяжелыми металлами Cd, Pb и As красноцветных грунтов по данным фитотестирования (западная часть Сычуаньской впадины, Китай), представленной на соискание кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология

Диссертация посвящена комплексному исследованию геоэкологического состояния красноцветных грунтов Сычуаньской впадины (Китай) с акцентом на загрязнение Cd, Pb и As и оценку пороговых уровней токсичности по данным фитотестирования местных культур – рапса (*Brassica napus* L.) и сорго (*Sorghum bicolor* L.). Актуальность темы обоснована убедительно. Сычуаньская впадина показана как один из ключевых аграрных регионов Китая с интенсивным земледелием и длительной историей применения минеральных и органических удобрений, пестицидов, а также влиянием промышленного стока. Автором подчеркивается разрыв между «универсальными» нормативами качества почв и спецификой красноцветных грунтов Сычуаньской впадины, отличающихся генезисом, минеральным составом и содержанием CaCO_3 . Отмечается также дефицит работ по комплексной оценке фитотоксичности при смешанном загрязнении (антагонизм, синергизм, аддитивность) для реальных многокомпонентных систем «грунт–растение». Всё это делает выбранное направление исследования *современным и значимым* как для региональной экологии, так и для *проблем продовольственной безопасности и разработки нормативов*.

Цель диссертации Пэн Ичжоу сформулирована чётко и конкретно: на основе фитотестирования исследовать влияние состава красноцветных грунтов на рост рапса и сорго, определить пороговые уровни загрязнения Cd, Pb, As и их комбинаций, выявить процессы миграции, трансформации, взаимодействия и биотоксичности указанных элементов и оценить их экологическое значение. Поставленные задачи логично отражают поставленную цель: от геолого-геохимической характеристики красноцветных грунтов и анализа источников загрязнения до расчёта порогов токсичности и разработки рекомендаций по мониторингу и рекультивации.

Следует отметить большой объем исследованных автором материалов, включающих репрезентативную выборку образцов пород и грунтов, детальное стратиграфическое и геоморфологическое описание района, разделение на сельские, пригородные и городские функциональные зоны; дополнительные данные по составу удобрений и пестицидов, используемых в регионе, с анализом содержания тяжёлых металлов (ТМ) и серию лабораторных фитотестов. Такой набор методов даёт возможность уверенно интерпретировать полученные результаты. Достоверность полученных автором результатов обеспечивается большим количеством образцов пород и грунтов, репрезентативностью выборки по разным стратиграфическим и функциональным зонам; многократными повторностями фитотестов и использованием международно-признанных методик; комплексным применением независимых статистических методов и методов машинного обучения; сопоставлением содержания металлов в различных средах, что существенно усиливает аргументацию по источникам загрязнения.

Выносимые на защиту положения согласованы с основными пунктами научной новизны и практической значимости, равно как и с выводами диссертационной работы. Выводы логично вытекают из полученных данных и хорошо согласованы с защищаемыми положениями.

Автореферат оставляет хорошее впечатление благодаря четкому и ясному изложению основных положений диссертации, очень хорошим оформлением, логичным построением и внутренней непротиворечивостью. Вместе с тем, по содержанию автореферата имеется несколько вопросов, которые, вероятно, отражены в тексте диссертации и не указаны в автореферате:

1. Из содержания автореферата непонятно, при использовании каких методов и на основании каких результатов делается заключение о механизмах токсичности ТМ, в частности, «... кратковременно активируется антиоксидантная система растений и ... наблюдается накопление активных форм кислорода (ROS), приводящая к окислительному повреждению мембран» (стр. 20). Являются ли представленные механизмы на рис. 11 концептуальными?

2. Насколько пороговые значения ТМ для выбранных культур рапса и сорго репрезентативны для других важных культур Китая (рис, кукуруза, овощные) с целью их дальнейшего переноса в нормативную практику?

На основании автореферата можно обоснованно утверждать, что по критериям актуальности, научной новизны, уровню экспериментальных решений, а также научной и практической ценности полученных результатов диссертационная работа Пэн Ичжоу «Пороговые уровни загрязнения тяжёлыми металлами Cd, Pb и As красноцветных грунтов по данным фитотестирования (западная часть Сычуаньской впадины, Китай)» соответствует требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

Доктор химических наук (02.00.03 – органическая химия, 02.00.04 – физическая химия), доцент (05.16.08 - Нанотехнологии и наноматериалы: химия и химическая технология), профессор кафедры «Перспективные технологии и материалы в аэрокосмической отрасли» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Кыдралиева Камиля Асылбековна

Адрес организации: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, 4 индекс, <https://mai.ru/>
e-mail: l ru; +499 1562910

Я, Кыдралиева Камиля Асылбековна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«11» декабря 2025 г.

Подпись Кыдралиевой Камили