

Отзыв

**на автореферат диссертации Вэньцзюань Вана на тему:
«Распределение содержания тяжелых металлов и металлоидов в криогенных почвах центральных частей Ямальского региона и Цинхай-Тибетского плато»,
представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.19 — почвоведение**

Работа Вэньцзюань Вана посвящена актуальной теме исследования распределения тяжелых металлов и металлоидов в криогенных почвах двух регионов – центральной части Ямальского региона и Цинхай-Тибетского плато. В работе продемонстрированы различия в геохимических характеристиках почв этих территорий и влияние процессов деградации криогенных почв на перераспределение углерода, азота и ТММ. Высокая научная и практическая значимость исследования обусловлена своевременной оценкой экологических рисков в условиях климатических изменений и деградации мерзлотных территорий. Представленные результаты дополняют современные представления о биогеохимических циклах в криосфере и могут послужить основой для разработки систем экологического мониторинга.

Существенным недостатком работы является слабая связанность её глав. Работа состоит из трех отдельных исследований, отличающихся по территории исследования, методике исследования, лабораторным методам и методам статистической обработки.

Вместе с тем, при ознакомлении с авторефератом возникли некоторые замечания и вопросы, требующие уточнения:

1. Исследование проведено на крайне ограниченном количестве полевых данных – 3 почвенных разреза в центральной части Ямальского региона, 9 разрезов на территории Цинхай-Тибетского плато, плюс 4 точки исследования на солфлюкционных рельефах. Возникает вопрос о репрезентативности выборки для каждого из регионов и для различных стадий деградации почв. Тем более, что на основе крайне ограниченной выборки строятся весьма обширные выводы. В автореферате автор никак не обосновывает выбор участков заложения разрезов и достаточность объема выборки.

2. Ошибка в названии главы 3.2 (стр. 14). В главе обсуждаются результаты исследования Цинхай-Тибетского плато, а не Ямальского региона.

3. Автор делает выводы об источниках поступления тяжёлых металлов в почвы на основе модели Positive Matrix Factorization – разновидности факторного анализа, выделяющего латентные факторы из общего набора данных. В тексте автореферата (стр. 12, 14) напрямую утверждается, что выделенные факторы соответствуют конкретным источникам (почвообразующие породы, атмосферный перенос,

сельскохозяйственная деятельность), однако не приведены критерии или дополнительные данные, которые позволили бы однозначно идентифицировать и привязать математические факторы PMF к этим реальным процессам. Без такого обоснования интерпретация источников загрязнения выглядит умозрительной и снижает доказательную силу данного раздела исследования.

4. Вызывает серьёзные методические вопросы применение модели Positive Matrix Factorization (PMF) для идентификации источников тяжёлых металлов, в особенности для выборки данных по центральной части Ямальского региона. Как следует из описания (стр. 7-8, 12), модель строилась на основе данных, полученных всего с трёх почвенных разрезов. PMF является методом, требующим для получения статистически устойчивых и интерпретируемых результатов достаточно большого массива многомерных наблюдений (проб). Применение данного метода к столь ограниченной выборке (вероятно, менее 30 индивидуальных проб) ставит под сомнение надежность выделенных факторов и, как следствие, корректность их привязки к конкретным источникам поступления элементов.

5. Обсуждая степень загрязнения исследованных почв (стр. 12, 16), автор не приводит ни полученных значений индексов загрязнения, ни пороговых значений. Остается абсолютно непонятным, что автор понимает под «практически незагрязненным» и «представляющим потенциальные экологические риски».

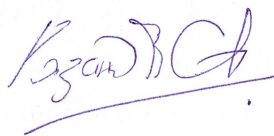
6. Чем обосновано использование металлов и металлоидов в качестве предикторов для построения моделей Random Forest содержания органического углерода и азота? Несмотря на естественное наличие корреляций, металлы не влияют на накопление углерода и азота, скорее наоборот. Возможно, более ограниченный набор независимых переменных позволил бы автору использовать более интерпретируемые методы моделирования (регрессионные модели, деревья регрессии и пр.), тем более что в данной работе модель применяется не для прогноза новых значений, а для проверки гипотез о зависимости переменных.

7. Автор делает вывод о том, что "Fe и Mn могут быть использованы в качестве геохимических индикаторов деградации многолетнемерзлых почв", однако в автореферате отсутствуют конкретные количественные критерии или пороговые значения концентраций этих элементов для диагностики различных стадий деградации. Неясно, насколько специфичны эти индикаторы именно для криогенных почв и не могут ли подобные изменения концентраций быть обусловлены другими факторами почвообразования.

Отмеченные недостатки указывают на необходимость более глубокого обоснования некоторых выводов, однако не снижают значимость и объем проведенных исследований. Работа соответствует требованиям «Положения о

присуждении ученых степеней в ЮФУ», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.19 – почвоведение.

Старший научный сотрудник
лаборатории экологии почв
кандидат биологических наук
(03.02.13 – почвоведение)
e-mail: Rstanislav.soil@gmail.com



Рязанов
Станислав Сергеевич

19.01.2026

Я, Рязанов Станислав Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

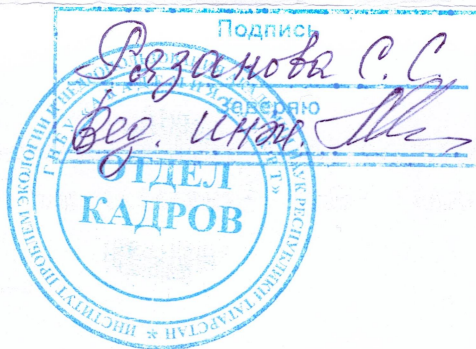
Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан (обособленное подразделение ГНБУ «Академия наук Республики Татарстан»).

420087, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, д. 28

Тел./факс: (843) 298-59-65

<http://ipen-anrt.ru>

e-mail: ipen-anrt@mail.ru



Л.В. Исмаилов