

**ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата биологических наук Прокопьевой Кристины Олеговны
на тему: «Цифровое картографирование засоленности почв в
опустыненных степях Калмыкии»
по специальности 1.5.19. Почвоведение (биологические науки)**

Актуальность темы исследования

На протяжении всей истории развития почвоведения засоленные почвы являлись одним из главных объектов исследования во многих странах мира. Это объясняется, во-первых, широким распространением засоленных почв в разных регионах Земли, во-вторых, тем, что засоление – одно из главных генетических свойств и мелиоративных особенностей почв аридных и семиаридных областей, а также свойство, лимитирующее их плодородие. И, наконец, в-третьих, засоленность – один из основных признаков неблагоприятного экологического состояния земель.

Одним из методов изучения засоленных почв является их картографирование, поскольку почвенные карты представляют собой важный инструмент для оценки современного состояния почвенных ресурсов, что позволяет принимать обоснованные решения в области устойчивого управления почвами. В этом отношении диссертационная работа Прокопьевой К.О., посвященная цифровому картографированию засоленности почв в южной подзоне степной зоны (опустыненной степи) Прикаспийской низменности на территории Республики Калмыкия с использованием данных полевых геоботанических описаний и дистанционного зондирования Земли, обладает **научной новизной и актуальностью**, поскольку позволяет выявить взаимосвязи между растительностью и засоленностью почв с помощью алгоритмов машинного обучения, на основе которой впервые была выполнена крупномасштабная карта и проведена статистическая оценка ее точности.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В основе диссертационной работы лежат оригинальные материалы, полученные лично автором и при его участии в полевых экспедициях и лабораторных работах, проведении статистической обработки полученных данных, построении моделей и оценке их точности, обобщении и интерпретации результатов, представлении материалов исследования на научных конференциях, подготовке текста статей по результатам исследования и настоящей рукописи диссертационной работы. Результаты работы обсуждались на международных и всероссийских конференциях. По теме диссертации опубликовано 5 статей, 4 из которых – в рецензируемых научных журналах, индексируемых базами Scopus, Web of Science, RSCI и рекомендованных к защите в Диссертационном совете МГУ.015.3 по специальности 1.5.19. Почвоведение.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов обеспечена большим объемом исследований, собранным и проанализированным материалом, применением современных методов статистического анализа и моделирования, а также оценкой точности полученных моделей. В диссертационной работе Прокопьевой К.О. представлен подробный анализ публикаций зарубежных и отечественных авторов по теме исследования. Рассмотрено влияние засоления почв на состояние растений и проведен анализ существующих классификаций растений в зависимости от их толерантности к засолению почв, обобщены общие сведения о фитоиндикации, особое внимание уделено цифровым методам тематического картографирования и использованию данных дистанционного зондирования для исследования засоленных почв.

Положительные особенности диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, 4 разделов, заключения, выводов, списка литературы и 4 приложений. Она изложена на 158 страницах, содержит 15 таблиц и 17 рисунков. Список литературы включает 201 наименование, в том числе 63 на иностранном языке.

В процессе выполнения работы были построены и апробированы модели прогноза (индикации) степени засоления почв в зависимости от присутствия видов и сообществ растений, характерных для территории исследования. Выявлены значимые растения – прогностические показатели (или предикторы) глубины и степени засоленности почв. Также было проведено сравнение алгоритма искусственных нейронных сетей и линейной регрессии для задачи цифрового картографирования засоленности почв и доказано, что алгоритм искусственных нейронных сетей является наиболее эффективным для этой задачи.

Полученные результаты могут быть использованы при проведении мониторинговых исследований природных экосистем. Разработанные подходы могут быть применены для составления карт засоленности почв крупного масштаба территорий солонцовых комплексов на основе данных полевых геоботанических описаний и дистанционных данных.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. На странице 48 диссертационной работы показано, что почвы исследуемой территории представлены светло-каштановыми почвами (разной степени солонцеватости) и образуют комплексы с солонцами; в понижениях встречаются лугово-каштановые почвы, которые промыты от солей на разную глубину. Какие типы водного режима почв представлены на описанных участках?

2. Среди схемы выборки почвенных образцов авторы выбрали метод transects. Не очень ясна обоснованность выбора такой схемы.

3. Авторы использовали большое количество предикторов. Среди них, спектральные индексы и каналы с высокой вероятностью коррелированы между собой. Был ли проведен корреляционный анализ для предикторов до начала создания прогнозных моделей для исключения переобучения моделей?

4. На рисунке 11 (автореферат диссертации, страница 24) отсутствует легенда.

5. Если сравнить современные цифровые карты, полученные авторов в процессе выполнения диссертационной работы, с выполненными ранее традиционными картами на изученную территорию (южная подзона степной зоны Прикаспийской низменности на территории Республики Калмыкия) – что можно сказать о степени их расхождения и как изменился уровень засоленности почв за прошедший период между созданием карт?

Заключение

Вместе с тем, указанные вопросы и замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Работа написана грамотным научным языком, аккуратно оформлена. Полученные результаты и сделанные выводы достоверны, подтверждены значительным натурным и аналитическим материалом, имеют существенную научную значимость. Поставленные задачи решены, цель исследования достигнута.

Диссертация соответствует специальности 1.5.19. Почвоведение (по биологическим наукам) и отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.19. Почвоведение (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Работа оформлена, согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание

ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова».

Таким образом, соискатель Прокопьева Кристина Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.19. Почвоведение.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук,
профессор по специальности «Почвоведение»,
главный научный сотрудник лаборатории почвоведения
Уфимского Института биологии – обособленного структурного
подразделения Федерального государственного бюджетного научного
учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН

СУЛЕЙМАНОВ Руслан Римович



«10» сентября 2025 года

Контактные данные:

Тел.: 8(347)235-53-62; e-mail: soils@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:
03.02.13 – Почвоведение

Адрес места работы:

450054, г.Уфа, проспект Октября, 69
УИБ УФИЦ РАН

Тел.: 8(347)235-62-47; e-mail: ib@anrb.ru

Подпись главного научного сотрудника лаборатории почвоведения
Уфимского Института биологии – обособленного структурного
подразделения Федерального государственного бюджетного научного
учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН
Р.Р. Сулейманова удостоверяю:

Ведущий специалист по кадрам Федерального государственного бюджетного
научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра
РАН



/А.Д. Воронова/

«10» сентября 2025 года