

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Кутуевой Алии Галеевны

«Анализ закономерностей современного распространения видов-реликтов плейстоценового комплекса на Южном Урале и возможного влияния на их распространение климатических изменений», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки).

Проблема изменения климата и его влияния на биоразнообразие и растительный покров является одной из наиболее актуальных задач современных экологических исследований. Потенциально наиболее неустойчивыми к изменению климата являются реликтовые виды плейстоценового комплекса. Прогнозирование их устойчивости представляет большой интерес с теоретической точки зрения и имеет практическое значение при разработке природоохранных мероприятий. В настоящее время за рубежом широко распространены различные варианты математических методов моделирования изменения распространения редких видов. Однако моделирование реликтовых видов плейстоценового комплекса проводилось крайне редко. В России моделирование влияния климата на реликтовые виды плейстоценового комплекса ранее не проводилось, что определяет актуальность работы Кутуевой Алии Галеевны.

Научная новизна работы. С использованием ГИС-технологий впервые проанализированы закономерности современного распространения редких видов растений плейстоценового комплекса, занесенных в Красную книгу Республики Башкортостан. На примере семи редких реликтовых видов разработан новый подход для прогнозирования сохранения условий местообитания редких реликтовых видов плейстоценового комплекса с использованием метода максимальной энтропии (MaxEnt). Установлено, что изменение пригодности условий местообитания видов плейстоценового комплекса при климатических изменениях может характеризоваться двумя основными трендами: снижение пригодности и возрастание пригодности местообитания с последующим её снижением при длительном влиянии климатических изменений. Уточнены экологические особенности отдельных реликтовых видов плейстоценового комплекса.

Научно-практическая значимость работы. Разработан оригинальный подход к анализу пространственного распределения редких видов и их охвата существующими ООПТ, позволяющий обосновывать необходимость дополнительных природоохранных мер и снижать временные и финансовые затраты на проведение работ по проектированию новых ООПТ. Результаты исследования позволяют проводить коррекцию охраны редких реликтовых

видов, включая выявление приоритетных для охраны популяций и подбор мест для реинтродукции популяций наиболее неустойчивых видов. Популяции изученных реликтовых видов плейстоценового комплекса могут быть использованы для мониторинга климатических изменений. Таким образом, разработанные в диссертации подходы вносят вклад в сохранение биоразнообразия Южного Урала и могут быть применены в качестве научной основы для совершенствования системы охраны и сохранения редких видов в других регионах России.

Диссертационная работа изложена на 157 страницах, состоит из введения, 6 глав, выводов и списка литературы, содержит 46 рисунков. Список цитируемой литературы включает 328 источников, из них 141 на иностранном языке.

Основные результаты исследования были доложены на 5 всероссийских и международных конференциях. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 3 статьи в зарубежных журналах, индексируемых в базе данных WoS и две – в журналах, входящих в список ВАК.

В главе 1 (с. 10-22) сделан литературный обзор истории изучения редких видов растений плейстоценового комплекса, произрастающих на территории Южного Урала. Рассмотрены изменения климата и растительного покрова в периоды плейстоцена и голоцена, а также тенденция изменения климата на Южном Урале в настоящее время. Охарактеризованы основные подходы к моделированию влияния климатических изменений на распространение редких видов. Из анализа обзора следует, что автор в полной мере владеет научной информацией по теме исследования.

Во второй главе (с. 23-35) приведена краткая характеристика района исследования, а также содержатся сведения о материалах и методах исследования. В работе использовались данные о 45 реликтовых видов плейстоценового комплекса, занесенных в Красную книгу Республики Башкортостан (2021). Непосредственно для моделирования использованы семь видов, имеющих более 20 местонахождений на территории Южного Урала. Для моделирования влияния изменения климата на местообитания изучаемых видов использован метод MaxEnt. Моделирование проводилось для двух основных сценариев изменения климата (RCP4.5 и RCP8.5) с использованием ансамбля из четырех климатических моделей. Используемые методы адекватны поставленным задачам.

В третьей главе (с. 36-49) представлен вариант классификации редких видов плейстоценового комплекса по их эколого-ценотической приуроченности на территории Южного Урала. Выделено и охарактеризовано 8 групп (высокогорные; горно-лесостепные; лесные; болотные и лугово-болотные; горно-лесные; степные; пойменные луговые на солонцеватых почвах; лугово-

опушечные). Наибольшими по количеству видов являются группы высокогорных, а по числу известных местообитаний – горно-лесостепных реликтов.

Глава 4 (с. 50-77) посвящена анализу современных потенциальных ареалов семи реликтовых видов, представляющих 5 основных эколого-ценотических групп реликтовых видов плейстоценового комплекса на Южном Урале. Показано, что потенциальные ареалы всех видов шире, чем их реальное распространение, что обусловлено комплексом исторических причин и антропогенных факторов, таких как вырубка лесов, осушение болот, интенсивный выпас скота и заготовка населением.

Глава 5 (с. 78-113) является одной из центральных глав диссертационной работы. В ней обсуждаются результаты моделирования изменения пригодности условий местообитания семи реликтовых видов при разных сценариях изменения климата. На их примере показано наличие двух основных трендов изменения условий местообитания – а) снижение пригодности и б) возрастание пригодности местообитания с последующим снижением при длительном влиянии климатических изменений.

В главе 6 (с. 114-119) анализируется степень охвата известных местообитаний редких видов плейстоценового комплекса современной системой ООПТ. Выявлены виды требующие дополнительных мер охраны (*Cardamine trifida*, *Gentiana decumbens*, *Ophrys insectifera* и др.). Показано, что изменение климата может потребовать коррекцию охраны редких реликтовых видов, включая выявление приоритетных для охраны популяций и подбор мест для реинтродукции популяций наиболее неустойчивых видов.

Выводы соответствуют поставленным задачам диссертации и полностью вытекают из содержания работы.

Содержание автореферата полностью отражает содержание диссертационной работы.

Пожелания и замечания по диссертации А.Г. Кутуевой сводятся к следующему:

1. В обзоре литературы недостаточно внимания уделено другим распространенным методам моделирования, например, методу Random Forest.

2. Для моделирования автор использовал климатические переменные из базы данных CHELSA, но не использовал последний сет переменных WorldClim v2.1, который дает результаты существенно лучше по сравнению с предыдущей версией WorldClim.


3. Почему для анализа влияния климатических изменений на реликты плейстоценового комплекса не использовались сценарии изменения климата RCP2.6 и RCP6.0?

4. Можно ли относить вид *Schoenus ferrugineus* к реликтам плейстоценового комплекса, если некоторые из авторов (Куликов, 2005) относили его к раннеголоценовым реликтам?

Диссертационная работа «Анализ закономерностей современного распространения видов-реликтов плейстоценового комплекса на Южном Урале и возможного влияния на их распространение климатических изменений» - это завершённое исследование на актуальную тему, представляющее несомненный научный интерес. Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих значение для разработки подходов к изучению и мониторингу эндемичных реликтовых видов растений, в частности, в области совершенствования и комплексного применения методов анализа закономерностей современного распространения редких видов растений и прогнозирования влияния климатических изменений на условия их местообитания.

Считаю, что диссертационная работа Кутуевой Алии Галеевны «Анализ закономерностей современного распространения видов-реликтов плейстоценового комплекса на Южном Урале и возможного влияния на их распространение климатических изменений» соответствует требованиям п. 9 – 11, 13 и 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а её автор, Алия Галеевна Кутуева, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки).

Доктор биологических наук (специальность 03.02.01 – «Ботаника»), профессор кафедры генетики ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», профессор

 Александр Степанович Кашин

26.09.2022 г.

Почтовый адрес: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83, ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»
Телефон: (845) 2 52-27-03
E-mail: kashinas2@yandex.ru

