

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института общей и
экспериментальной биологии СО РАН
д.б.н., проф. Л.Л. Убугунов



« 06 » октября 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации 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 к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки)

Диссертационная работа А.Г. Кутуевой объемом 157 страниц состоит из Введения, 6 глав, Выводов и Списка цитируемой литературы, включающего 328 наименований, в том числе 141 на иностранных языках. Результаты исследований приводятся в 14 таблицах и иллюстрированы 46 рисунками.

Актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений, поскольку она посвящена активно обсуждающейся современной наукой фундаментальной проблеме реакции биоты на прогнозируемые изменения климата, внося вклад в решение этой проблемы с позиций оценки потенциального влияния климатических изменений на распространение реликтовых видов растений. Кроме того, актуальной задачей является моделирование собственно распространения видов, что позволяет раскрывать общие и частные биогеографические закономерности.

Цели исследований сформулирована четко и ясно, спектр задач конкретен и их решение является необходимым и достаточным для достижения поставленной цели.

Научная новизна работы заключается в том, что диссертантом впервые установлены наборы факторов, которые могут считаться наиболее важными для современного распространения ряда видов растений из числа плейстоценовых реликтов Южного Урала, определены возможные направления изменений уязвимости этих реликтов при различных сценариях климатических изменений. При этом данные исследования явились новаторскими для России в отношении плейстоценовых реликтов флоры. Хотя и частными, но важными аспектами

научной новизны являются уточнения экотопологической приуроченности редких реликтовых растений флоры Южного Урала.

Диссертационная работа А.Г. Кутуевой обладает и практической значимостью, что предопределяется важностью результатов данного исследования для принятия решений в сфере охраны объектов растительного мира, совершенствования деятельности особо охраняемых территорий, обсуждения вновь возникающих «вызовов» системе охраны природы в связи с глобальными изменениями климата. Представляется вполне оправданным рекомендовать использование полученных результатов также и в сфере эколого-биологического образования.

Считаем неудачной формулировку основных положений, выносимых на защиту. Положения 1, 2, 4 – дублируются с выводами, а положение 3 имеет не доказательный, а констатирующий характер.

Рассмотрим основное содержание диссертационной работы.

В главе 1 излагаются сведения о реликтовых видах растений Южного Урала, отмечены местообитания видов плейстоценового комплекса, приведены сведения о климате и растительности в плейстоцене и голоцене, а также данные о состоянии современного климата на изучаемой территории. Эти сведения приведены довольно кратко и емко, однако, хотелось бы увидеть более развернутую характеристику местообитаний реликтовых видов, включая климатические, орографические и другие особенности рефугиумов плейстоценовых реликтов. Эти сведения могли бы послужить хорошей основой для обсуждения результатов исследования, приведенных в последующих главах. Диссертантом проведено обсуждение основных экологических переменных, которые используются при оценке и прогнозном моделировании изменений климата, особенности анализа в программном пакете MaxEnt и циркуляционных моделей (МОЦАО), используемых при прогнозировании будущих климатических изменений. Моделированию распространения видов в последние годы посвящено много публикаций в рамках современной экологии и биогеографии. Автором сделан небольшой экскурс в методологию исследований по моделированию распространения видов со ссылками на публикации зарубежных и российских исследователей.

В главе 2 приводится характеристика района и объектов исследования, а также представлены все использованные методы, включая методы моделирования экологических ареалов изучаемых видов. Можно отметить, что для детального изучения и моделирования распространения плейстоценовых реликтовых видов растений Южного Урала диссертант широко вовлекает новые подходы – ГИС-анализ и моделирование распространения видов, демонстрируя владение современными методическими приемами и хорошие аналитические навыки. Вовлечение всего комплекса методов для изучаемых видов растений проведено впервые. В главе выполнен обзор 45 видов, относящихся к реликтам

плейстоценового комплекса и включенных в Красную книгу Республики Башкортостан (2021). Для всех этих видов анализировались особенности их современного распространения, а последующее моделирование проводилось для 7 видов, различающихся по эколого-ценотической (и/или экотопологической) приуроченности. К главе имеются частные замечания. Для иллюстрирования региона следовало приложить карту региона, включая физико-географическое его районирование. Неудачно выражение «в горах ЮУ выражена высотная поясность и широтная зональность» (стр. 25), т.к. широтная зональность – это явление присущее равнинам. В таблице 2.1 отмечено 6 видов в качестве модельных (упущен 1 вид). Параграф 2.4 назван неточно – судя по его содержанию, речь идет не о закономерностях распространения, а о плотности распределения по территории. Оценка современных ареалов изученных видов проводилась на основе анализа гербарных материалов, данных литературы и открытых данных, полученных из Глобальной системы о биоразнообразии (Global Biodiversity Information Facility – GBIF). При этом последний источник в рукописи диссертации процитирован лишь с упоминанием даты обращения. Такое цитирование является некорректным, т.к. при загрузке данных из GBIF формируется отдельная ссылка с идентификатором DOI. Эта же ссылка (или ссылки) должна быть процитирована в работе.

В главе 3 приведены сведения о плейстоценовых реликтовых видах растений на Южном Урале. Современное распространение различных групп видов проанализировано с использованием сеточного картирования. Выделено 8 эколого-ценотических групп реликтовых видов плейстоценового комплекса. К сожалению, приведены только результаты исследования в виде карт распространения тех или иных групп видов. При этом никак не обсуждаются характер и закономерности их распределения. Места концентрации реликтовых видов (являющиеся, возможно, рефугиумами) представляют особый интерес и должен быть проведен подробный анализ условий произрастания видов в этих местообитаниях. В разделе 3.1 сведения об экологии реликтовых видов приведены практически только для растений болотных местообитаний, тогда как особенности экологии растений, распространенных выше границы леса, остались не охарактеризованными. Рисунки 3.1-3.5 названы неточно: на картах показаны не основные местообитания видов, а их распространение.

В главе 4 представлены результаты моделирования экологических ареалов семи реликтовых видов, входящих в пять различных эколого-ценотических групп. Для каждого вида приведена краткая характеристика его эколого-биологических и эколого-ценотических особенностей, сведения об ареале вида и его распространении на территории Южного Урала, даны вводные характеристики анализируемых точек присутствия вида в моделях и обсуждены результаты полученной результирующей модели. Можно подчеркнуть, что все полученные

модели характеризуются высоким уровнем качества (AUC – 0,95–0,99). Эта глава хорошо выстроена, для каждого вида проведено подробное обсуждение с привлечением соответствующих публикаций. В качестве небольшого замечания отметим, что следовало прокомментировать «непригодность» конкретных локалитетов для произрастания анализируемых видов растений (поскольку они там растут) и как такая расчетная «непригодность» может сказываться на результатах моделирования потенциального распространения пригодных местообитаний для этих видов. Еще одно замечание касается неопределенности объема таксона *Linaria uralensis* (стр. 66–67). Диссертант отмечает, что этот вид занесен в Красную книгу Республики Башкортостан как *Linaria altaica*, далее по тексту указывает только *Linaria uralensis*, но не проясняет – были ли использованы точки присутствия *Linaria altaica* в анализе распространения *Linaria uralensis*.

Глава 5 включает результаты прогностического моделирования изменения пригодности условий местообитаний исследуемых видов при различных климатических сценариях. Выявлено две основные тенденции: 1) снижение пригодности местообитаний видов, или же 2) улучшение условий с последующим их ухудшением при длительном влиянии климатических изменений. В целом, негативные тренды преобладают, поэтому снижение пригодности местообитаний отмечено для четырех видов, встречающихся в высокогорных, лесных, болотных и лугово-болотных местообитаниях. В то же время, для видов горно-лесостепных и лугово-опушечных эколого-ценотических групп наблюдается улучшение пригодности местообитаний при прогнозируемых изменениях климата. При этом динамика изменения потенциальных площадей распространения для этих модельных видов «пульсирующая», с волнами их сокращения и расширения. Важной особенностью этой главы является оценка площадей распространения видов на Южном Урале при различных климатических сценариях, а также составление общего прогноза устойчивости изучаемых видов при изменениях климата. В главе замечены небольшие недостатки. Вместо выражения «ксерофитизация климата» – см. стр. 92 (эпитет «ксерофитизация» применим только к растительному покрову) следовало использовать эпитет «аридизация». В ряде случаев следовало привести более подробные данные о показателях климатических переменных. Так, для вида *Linaria uralensis* А.Г. Кутуева объясняет возможные тенденции изменений пригодности условий местообитаний разнообразными факторами (стр. 101), но данные об этих факторах в цитированной таблице 5.2 не приведены.

В главе 6 автором освещены вопросы о мерах охраны реликтовых видов плейстоценового комплекса, их представленность в особо охраняемых природных территориях региона, приведены рекомендации о модификации условий сохранения некоторых видов при прогнозируемых изменениях климата.

В тексте диссертации встречаются незначительные опечатки и неудачные стилистические выражения. Отметим, что все сделанные замечания носят только частный характер и не могут принципиально повлиять на выводы диссертанта. В целом, диссертация представляет собой самостоятельное, целостное, завершённое исследование, ценное для науки и практики. В работе проведен подробный анализ современного распространения реликтовых видов плейстоценового комплекса и представлены прогнозы изменения условий их местообитаний в свете прогнозируемых изменений климата. Автореферат соответствует тексту диссертации.

Анализ рукописи диссертационной работы, наряду с публикациями и степенью апробированности материалов, показывает, что диссертация Алии Галеевны Кутуевой по своему научному уровню, теоретическому и практическому значению полностью соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор – Алия Галеевна Кутуева заслуживает присуждения ей искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки).

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и одобрен на заседании лаборатории флористики и геоботаники, протокол № 3 от 6 октября 2022 года.

Заведующий лабораторией флористики и геоботаники, главный научный сотрудник Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, доктор биологических наук по специальностям 03.02.01 – ботаника и 03.02.08 – экология (в биологии)

Аненхонов Олег Арнольдovich

Старший научный сотрудник лаборатории флористики и геоботаники Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, кандидат биологических наук по специальности 03.00.05 – ботаника

Санданов Денис Викторович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской академии наук (ИОЭБ СО РАН), 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6., лаб. флористики и геоботаники, тел. 8(3012) 433256, факс 8(3012) 433034. <http://igeb.ru>
E-mail: ioeb@biol.bscnet.ru, anen@yandex.ru, denis.sandanov@gmail.com

*Рукопись Аненхоновой О.А. и Санданова Д.В. переданная руководителю кадрам
Ошуров Д.А.*

