

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Огурцова Сергея Сергеевича «Моделирование пригодности местообитаний бурого медведя *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758) на основе функции выбора ресурсов в мозаичных ландшафтах южной тайги», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология**

Моделирование распространения видов является актуальной задачей современной экологии и биогеографии. В последние годы этой теме посвящено много публикаций, имеется ряд методических пособий, разъясняющих особенности анализа с использованием различных программных пакетов. При проведении таких исследований важно учитывать, что распространение видов может лимитироваться биотическими взаимоотношениями, репродуктивными механизмами и закономерностями, способностью видов к расселению, наличием различных физических и экологических барьеров, историей распространения вида в прошлом. Автор рецензируемой работы подошел к решению этих задач через анализ функции выбора ресурсов, что включило большой объем полевых исследований и последующее моделирование пригодности местообитаний бурого медведя с использованием различных алгоритмов.

Актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений, поскольку она посвящена активно обсуждающейся современной наукой фундаментальной проблеме оценки взаимосвязей биоты с окружающей средой на основе прогнозных моделей. Моделирование распространения видов позволяет раскрывать общие и частные биогеографические закономерности, а также разработать меры по их охране.

Цель 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 реализован подход по оценке выбора ресурсов, что позволяет четко обозначить экологическую нишу изучаемого вида и разработать прогнозные модели. Помимо этого автором разработаны собственные методики, позволяющие оценивать пространственное распределение вида на разных уровнях.

Диссертационная работа обладает и практической значимостью, что предопределяется важностью результатов исследования для принятия решений в сфере охраны бурого медведя, совершенствования и планирования деятельности особо охраняемых территорий, обсуждения вновь возникающих «вызовов» системе охраны природы в связи с наблюдаемыми изменениями климата. Представляется вполне оправданным рекомендовать использование полученных результатов также и в сфере эколого-биологического образования.

Проведение исследований на заповедной территории позволило автору собрать большой объем полевых данных, помимо этого ранние архивные данные Центрально-Лесного заповедника послужили хорошим дополнительным тестом для разработанных моделей. В результате для них выявлена высокая прогностическая способность.

Несомненными преимуществами рецензируемой работы являются хорошая продуманность и четкая формулировка рабочих гипотез, подробный план по сбору и тщательная подготовка первичных данных, использование современных методов моделирования с учетом имеющихся ограничений и подробное обсуждение полученных результатов. Расчеты проводились в среде R с использованием различных алгоритмов моделирования, некоторые варианты анализа были разработаны непосредственно автором. Все модели оценивались с использованием надежных статистических критериев, дополнительно применялось независимое тестирование.

Важным моментом является, что автор провел подробное исследование пищевого рациона бурого медведя, на основе которого выявлены его основные компоненты, включающие объекты растительного и животного мира. Для каждого пищевого ресурса

проведено картирование и разработаны модели их пространственного распределения на территории Центрально-Лесного заповедника, на основе которых выявлен вклад ключевых переменных, использованных в моделировании пригодности местообитаний изучаемого вида. Данный подход является оригинальным и позволил получить важные результаты. Например, были выявлены нюансы по пригодности пищевых ресурсов для употребления, включающие их урожайность, разные морфологические параметры и даже фенофазу. Все это позволило разработать схему сезонного потребления медведем ресурсов на территории заповедника и его охранной зоны. Интересной особенностью явилось, что антропогенно-трансформированные ландшафты обеспечивают основные потребности бурого медведя, тогда как малонарушенная территория заповедника с преобладанием лесных сообществ не включает ключевые пищевые ресурсы для изучаемого вида.

Полученные автором результаты выявили возможность использования методов моделирования несмотря на сложность и комплексность биотических взаимоотношений. Изучение пространственной гетерогенности ландшафтов и других количественных параметров позволяют лучше понять экологию изучаемого вида. Имеющийся массив данных также поможет оценить дальнейшую динамику изменений пищевых ресурсов и пищевых предпочтений бурого медведя в свете прогнозируемых климатических изменений и пространственно-экологические связи в сезонных и годичных циклах.

Рецензируемая работа хорошо выверена и структурирована. Выводы сформулированы четко и конкретно, полностью соответствуют поставленным задачам и отражают суть проведенного автором комплексного исследования. Оно выполнено по самым современным и высоким стандартам моделирования и его результаты, несомненно, актуальны и для мировой науки в целом. Диссертант широко вовлекает новые подходы – ГИС-анализ и моделирование распространения видов, демонстрируя владение современными методическими приемами и хорошие аналитические навыки.

Результаты диссертационной работы прошли широкую апробацию на конференциях различного уровня и опубликованы в значимых реферируемых российских и зарубежных научных журналах.

Основываясь на вышесказанном, считаю работу, представленную Сергеем Сергеевичем Огурцовым, по своему научному уровню, теоретическому и практическому значению полностью соответствующей требованиям пп. 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а самого диссертанта – заслуживающим присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология.

Старший научный сотрудник лаборатории флористики и геоботаники Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, кандидат биологических наук по специальности 03.02.01 – 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: [denis.sandanov@gmail.com](mailto:denis.sandanov@gmail.com)

04 апреля 2023 года