

ОТЗЫВ

**научного руководителя 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.**

Сергей Сергеевич Огурцов в 2010 году закончил биолого-почвенный факультет Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» по специальности «зоология». В период подготовки диссертации (с 2010 по 2022 гг.) работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник» в должностях лаборанта-исследователя, затем научного сотрудника и старшего научного сотрудника. Диссертационная работа Огурцова С.С. полностью выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник».

Целью диссертационной работы С. С. Огурцова является изучение и создание общей и сезонных моделей пригодности местообитаний бурого медведя (*U. arctos*) на основе вероятностной функции выбора пищевых ресурсов в условиях малонарушенных и антропогенно-трансформированных ландшафтов южной тайги на примере Центрально-Лесного заповедника и его охранной зоны. Поскольку многие важные экологические параметры, характеризующие особенности взаимодействия вида со средой, не являются непосредственно наблюдаемыми величинами, возникала необходимость создания комплекса сопряженных методов их оценки. Эти оценки включали создание адекватных моделей пригодности местообитаний на основе фактических данных об использовании видом ресурсов, удовлетворяющих его основным физиологическим и экологическим потребностям.

В работе использован комплексный подход для создания взаимосвязанных моделей, характеризующих пространственное распределение кормовых видов (SDM) и моделей пригодности местообитаний медведя на основе реальных вероятностных функций выбора ресурсов (RSPF). Данные, собранные на 476 учетных маршрутах по территории с общей длиной более 6.5 тыс. км в период 2008–2021 гг. и набор проксимальных предикторных переменных (вегетационных индексов, топографических характеристик, типов растительного покрова и сомкнутости древостоя) позволили построить первую группу моделей пространственного распределения (SDM) основных пищевых ресурсов с хорошими оценками качества моделей (AUC_{test} , TSS, индекса Бойса). Эти исследования позволили установить пищевой рацион медведя на территории исследований, составить список основных пищевых ресурсов и оценить их значимость в сезонной динамике потребления. Отсутствие переобучения построенных моделей показано с использованием метрики AUC_{diff} . Вторая группа моделей пригодности местообитаний была построена с применением вероятностных функций выбора ресурсов (RSPF) на основе точек регистрации использования медведем пищевых ресурсов и проксимальных предикторов, включающих растровые карты (SDM) распределения пищевых

ресурсов. В результате проведенных исследований показано, что основными пищевыми ресурсами *U. arctos* являются следующие: травянистые растения сем. *Apiaceae*, купольные гнезда муравьев, ягоды черники, клюквы, яблоки и орехи лещины. Установлено, что в весенний период в рацион вида также входят листья осины. Проведенные полевые и теоретические исследования позволили выявить основные местообитания бурого медведя, которые выступают для него кормовыми станциями: материковые луга, верховые болота, смешанные леса, молодые мелколиственные леса и зарастающие вырубki возрастом до 25–30 лет. Показано, что к второстепенным местообитаниям относятся пойменные луга, сфагновые ельники и сосняки, а также бореальные ельники. В целом комплексный анализ позволил утверждать, что трансформированные ландшафты охранной зоны для *U. arctos* являются ключевыми местообитаниями, которые обеспечивают его главные пищевые потребности.

Важно отметить, что Огурцовым С.С. впервые разработан оригинальный комплексный подход создания моделей на основе синтеза подхода Энглера-Хенгла и метода максимальной энтропии (MaxEnt) с учетом пространственной автокорреляции данных (предикторов, точек находок и остатков моделей). Важной составляющей работы, подтверждающей надежность построенных двух классов моделей SDM и RSPF, является их независимое тестирование, основанное на полностью сторонних данных, собранных другими специалистами на территории заповедника.

Весь объем этой комплексной работы Сергей Сергеевич выполнил самостоятельно. Автор самостоятельно проводил все полевые исследования и сбор материалов, разработку моделей пригодности местообитаний, оценку качества построенных моделей, разработку всех алгоритмов и написание скриптов на языке R. Огурцов С.С. глубоко освоил все современные методы моделирования экологических ниш, многие из которых весьма сложны и требуют, специальных знаний в области обработки космических снимков с использованием геоинформационных систем.

Наилучшими качествами Сергея Сергеевича я считаю доброжелательность, огромное трудолюбие, настойчивый и обоснованный подход к планированию исследований и адекватной интерпретации полученных результатов, а также, способность быстро и качественно осваивать новые подходы и методики, и настойчивость в достижении цели.

Считаю Сергея Сергеевича сложившимся исследователем, способным к самостоятельной научной работе, творчески решающим поставленные перед ним задачи и отлично владеющим современными методами экологического моделирования и построения сложных взаимосвязанных моделей пространственного распределения видов.

Огурцов С.С., безусловно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология.

Научный руководитель: Главный научный сотрудник,
руководитель кабинета "Биоинформатики и моделирования
биологических процессов". ИПЭЭ РАН
доктор биологических наук

Петросян Варос Гарегинович

31. 10 2022