

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации Золотарёвой Анны Дмитриевны**  
**«Использование магнитных и звездных источников навигационной информации**  
**мигрирующими видами птиц», представленной на соискание ученой степени**  
**кандидата биологических наук по специальности 1.5.12. – зоология.**

Диссертационная работа А.Д. Золотарёвой исследует использование магнитных и звездных источников навигационной информации мигрирующими видами птиц. Хотя способности птиц к навигации и ориентации активно изучают с середины прошлого века, в этой области до сих пор остается множество открытых вопросов. Прежде всего, несмотря на доказанное восприятие птицами магнитного поля, местоположение, строение и функционирование их магниторецепторной системы (или даже систем) все еще слабо изучены. Таким образом, актуальность темы диссертационной работы А.Д. Золотарёвой не вызывает никаких сомнений.

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав основного текста, заключения, выводов и списка литературы. Она изложена на 158 страницах, содержит 17 рисунков, одну таблицу и список литературы из 262 источников. Каждой поставленной задаче (стр. 4) соответствует свой вывод (стр. 22), однако их последовательность не совпадает, что немного мешает при первом знакомстве с авторефератом.

В качестве модельных объектов автор использовала в своем исследовании четыре вида птиц из трех семейств. В работе было продемонстрировано, что зарянки продолжали показывать сезонное направление миграции после сдвига внутренних часов, используя для ориентации исключительно звездные источники информации. Мухоловки-пеструшки, звездный компас которых не был сформирован до начала первой миграции, после экспозиции весной под звездным небом могли выбирать направление, ориентируясь исключительно по звездам. Садовые славки в осциллирующем магнитном поле, приложенном к голове, могли ориентироваться в сезонном направлении миграции, в отличие от славок, у которых в таком поле было расположено целиком все тело. Для правильной работы магнитной навигационной карты тростниковых камышевкам была необходима сенсорная магнитная информация, передаваемая глазничной ветвью тройничного нерва, поскольку после его иссечения камышевка с виртуальным смещением по магнитным параметрам не могли компенсировать это смещение, в отличие от ложнооперированных птиц. Как лишенные обоняния, так и интактные тростниковые камышевки смогли осуществить навигацию после выпуска, что, совместно с предыдущим результатом, указывает на приоритет магнитной навигационной информации над обонятельной у данного вида птиц.

Работа А.Д. Золотарёвой представляет собой законченное фундаментальное исследование, выполненное на высоком научном уровне и изложенное хорошим языком. Диссертация характеризуется хорошо продуманным планом исследований, ясностью поставленных задач и корректными методами их решения. Большим достоинством работы является совмещение экспериментов в лабораторных и в природных условиях. Насколько можно судить на основании автореферата, для анализа данных автор корректно использовала современные статистические методы. Результаты исследований были неоднократно представлены на международных конференциях. Отдельно хочется отметить, что публикации полностью отражают содержание диссертационной работы А.Д. Золотарёвой, поскольку результаты каждой из основных задач были опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, включая пять высокорейтинговых международных журналов.

Поскольку навигационные способности и свойства компасных систем у птиц обладают большой видовой спецификой, автор благоразумно включает названия видов птиц в свои выводы, делая обобщение только в самом первом. Там она пишет, что с

учетом косвенных данных других исследователей, полученные результаты доказывают независимость ориентации мигрирующих видов птиц от чувства времени. Хочется спросить автора: почему именно тут была сделана экстраполяция на всех мигрантов, хотя эксперименты были проведены только на нескольких видах птиц? Может ли быть, что другие мигрирующие виды птиц используют для выбора и поддержания сезонного направления миграции на основе звездного неба не только информацию от звездного неба, но и внутреннее чувство времени?

Несмотря на неоднозначность в интерпретации некоторых полученных результатов, работа А.Д. Золотарёвой безусловно занимает важное место в мозаике исследований, посвященных использованию птицами магнитных и звездных источников навигационной информации. Результаты работы имеют важное теоретическое и прикладное значение, в частности, могут быть использованы при подготовке курсов лекций по зоологии для студентов биологических специальностей ВУЗов.

Работа А.Д. Золотарёвой не вызывает никаких принципиальных замечаний и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12. – зоология.

Я, Бушуев Андрей Владимирович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Андрей Владимирович Бушуев  
Кандидат биологических наук (специальность – зоология)  
Старший научный сотрудник  
Кафедры зоологии позвоночных биологического факультета  
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова  
119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 12  
Телефон (личный): 8-910-4670537  
E-mail (личный): bushuev@mail.bio.msu.ru

12 января 2023 г.

А.В. Бушуев

ПОДПИСЬ РУКИ  
ЗАВЕРЯЮ



Документовед биологического факультета МГУ