



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

DI TRENTO

CIMeC - CENTER FOR MIND/BRAIN SCIENCES

## Отзыв

на автореферат диссертации **Золотаревой 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

Диссертация Анны Дмитриевны Золотаревой посвящена изучению разных аспектов использования птицами магнитной и звездной навигационной информации.

Механизмы магниторецепции и астронавигации, безусловно, являются крайне актуальным вопросами современной биологии. Сам по себе факт того, что перелетные птицы используют информацию звездного неба и магнитного поля Земли, чтобы успешно находить направление во время сезонных миграций, известен уже достаточно давно. Тем не менее, в отличие от большинства «классических» сенсорных систем, физиология магниторецепции и астронавигации остается крайне слабо изученной. Одна из основных сложностей при изучении миграционной навигации птиц заключается в том, что птицы демонстрируют специфическое миграционное беспокойство только в периоды миграции. Более того, манипулирование глобальными навигационными ориентирами представляет собой сложную техническую задачу. Именно поэтому экспериментальные данные в этой области представляют особую ценность.

Хотелось бы отдельно отметить часть диссертации, посвященную изучению звездного компаса. Несмотря на то, что на первый взгляд ориентация по звездам кажется тривиальной задачей для зрительной системы, до сих пор нет никакой физиологически правдоподобной и экспериментально доказанной модели того, как птицы детектируют центр вращения звездного неба и как происходит обучение навигации по звездам. Автору удалось показать, что звездный компас, во-первых, не зависит от чувства времени, а во-вторых, может формироваться не только в период перед первой осенней миграции, но и в период первой весенней миграции. Последний результат является особенно интересным, поскольку показывает, что сенситивный период обучения звездному компасу не ограничивается первой миграцией.

Единственное замечание к диссертации Анны Дмитриевны заключается в том, что автор, на мой взгляд, излишне осторожен в трактовках и обсуждении результатов некоторых исследований. Это относится, в частности, к результатам воздействия осциллирующих магнитных полей (ОМП) на ориентацию птиц (глава 3.1). Автор



справедливо замечает, что отсутствие эффекта от локального воздействия ОМП может объясняться недостаточной амплитудой ОМП в районе центральной сетчатки глаза. Принимая во внимание, что амплитуда ОМП сильно меняется в диапазоне нескольких миллиметров, а также тот факт, что измерить амплитуду ОМП *in vivo* на птице не представляется возможным, хотелось бы узнать как авторы добивались стандартизации положения катушки на голове птиц. Остальные варианты объяснений этих интересных результатов, к сожалению, недостаточно детально раскрывают что автор имеет в виду. Так, автор должен уточнить, что значит предположение «нарушение магниторецепции в результате воздействия ОМП не является результатом прямого действия ОМП на рецепторы магнитной компасной информации». Учитывая тот факт, что результаты данного исследования противоречат существующей модели магниторецепции, хотелось бы, чтобы автор предложил экспериментальный метод, чтобы подтвердить или опровергнуть предложенные альтернативные объяснения.

В главе 5.2, посвященной роли обонятельного эпителия в навигации птиц, автор показывает, что химическое разрушение обонятельного эпитетия сульфатом цинка не повлияло на направление миграционных полетов тростниковых камышевок после их географического смещения. При этом, как контрольная так и экспериментальная группа птиц после выпуска показала направление значительно отличающееся от северо-западного направления миграционной активности, которое ранее было показано в схожем эксперименте в конусах Эмлена. Наравне с возможным влиянием рельефа местности, есть ли вероятность того, что на изначальную ориентацию птиц мог повлиять какой-либо источник света? Учитывая тот факт, что в половине случаев сигнал от птиц детектировался только в течение первого километра полета, какие преимущества по сравнению с тестами в конусах Эмлена побудили автора использовать метод телеметрии в исследовании?

В главе 5.1 в эксперименте с виртуальным смещением птиц было показано, что зрительная ветвь глазничного нерва передает магнитную информацию необходимую для успешной навигации. При этом хотелось бы услышать от автора, какого рода магнитная информация это может быть. Автор ссылается на исследование, в котором было показано, что тростниковые камышевки могут определять смещение по долготе по изменению магнитного склонения, которое скорее всего детектируется зрительной системой. Что помешало птицам в данном эксперименте с перерезанием тройничного нерва использовать магнитное склонение чтобы определить смещение по долготе?

Необходимо отметить, что все выше перечисленные замечания представляют собой исключительно вопросы для дискуссии и никак не умаляют ценность работы Анны Дмитриевны. Более того, именно экспериментальные исследования выполненные на высоком уровне, как в случае данной диссертации, имеют огромное значение,



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

DI TRENTO

CIMeC - CENTER FOR MIND/BRAIN SCIENCES

особенно когда результаты этих исследований не объясняются общепринятыми теоретическими моделями.

Диссертация Анны Дмитриевны Золотаревой, выполнена на современном методическом уровне и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.12 Зоология.

Роверето, Италия

09.01.2023

Кобылков Дмитрий Сергеевич, Dr. rer. nat.  
Университетг. Тренто  
Центриследованиямозга  
Пл. Манифаттура, 1  
38068 Роверето, Италия  
Tel.: +39 464 808736

Rovereto, Italy

09.01.2023

Dmitry Kobylkov, Dr. rer. nat.  
University of Trento  
Center for Mind/Brain Sciences  
P.za Manifattura, 1  
38068 Rovereto, Italy  
Tel.: +39 464 808736

