

Э. КУМАРИ

ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ А. МИДДЕНДОРФА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ МИГРАЦИЙ И ОРИЕНТАЦИИ ЖИВОТНЫХ

Середину XIX в. можно считать этапом перехода к обработке и обобщению материалов по миграциям птиц. В России одним из первых осмелился высказать свое мнение по этому вопросу профессор Киевского университета К. Кесслер. В своей известной статье (Kessler, 1853) он классифицирует птиц по характеру их пребывания и на основе просмотра орнитофенологических данных считает, что птицы мигрируют широким фронтом.

Почти в то же время свои данные, базирующиеся тоже на материалах орнитофенологических наблюдений, опубликовал академик А. Миддендорф (Middendorff, 1855). Работа Кесслера появилась в виде большой статьи, труд Миддендорфа представляет собой монографию объемом 143 страницы, снабженную несколькими таблицами и двумя картами с изображениями изеипитез семи видов перелетных птиц. В мировой литературе Миддендорфу, таким образом, принадлежит приоритет в составлении орнитофенологических карт и разработке фенологической методики для изучения перелетов птиц. Особенно он ценил тщательные и долголетние данные из Финляндии и писал, что в Западной Европе этими вопросами никто не занимается, вследствие чего обильный фенологический материал архивов остается неиспользованным. Спустя 19 лет в своей большой работе о миграциях животных (Middendorff, 1874) он вновь затрагивает этот вопрос и сожалеет (стр. 1201, 1202), что положение не изменилось.

Как мы знаем, в последние десятилетия прошлого века фенологическими исследованиями в России начал систематически заниматься молодой Д. Кайгородов, а в Венгрии возник сильный центр орнитофенологических наблюдений во главе с Отто Германом, много сделавшим для привлечения любителей природы к изучению миграций птиц. Его методика (Herman, 1905) многие десятилетия оставалась отправным пунктом для организации орнитофенологических наблюдений и обработки орнитофенологических данных.

Во время своего длительного путешествия в Сибирь А. Миддендорф имел возможность собрать большой оригинальный материал о миграциях птиц, млекопитающих (в частности северных оленей) и рыб (в частности лососевых), а также опросные данные от местных жителей — охотников, рыболовов и оленеводов. Так как стационарных и более точных данных о миграциях животных в Восточной Сибири не было, он умело использовал полученные сведения и сделал хорошо обоснованный обзор о различных перемещениях животных в областях, о природе которых не было до него ни одного исследования.

Миддендорф — сторонник теории пролетных путей и по отдельным вопросам в вышеупомянутых сочинениях возражает Кесслеру (Kessler, 1853). Он приводит схему пролетных путей птиц на арктических побережьях и в Средней и Северной Азии и дает им названия. Это — первая попытка развить теорию пролетных путей на основе орнитологических наблюдений в восточной Палеарктике и одна из первых — в пределах всей Палеарктики. В том же году, когда появилась большая работа Миддендорфа о миграциях животных (Middendorff, 1874), опубликовал свою докторскую диссертацию молодой финский орнитолог И. Пальмен. Работа была написана на шведском языке, которым Миддендорф не владел. В послесловии к своему труду Миддендорф (стр. 1264) высоко оценил теорию пролетных путей Пальмена и отметил, что схемы его и Пальмена возникли совершенно самостоятельно, независимо друг от друга.

Спустя два года Пальмен (Palmen, 1876) опубликовал тот же труд на немецком языке. В предисловии, а также в тексте он, в свою очередь, вполне положительно относится к положениям Миддендорфа, неоднократно использует его данные. Крупные естествоиспытатели — Миддендорф и Пальмен — дали толчок тому, чтобы орнитологи и в других частях Палеарктики начали усердно заниматься вопросами пролетных путей птиц. Работы Северцова (Severtzow, 1880) о пролетных путях птиц в Средней Азии и Мензбира (Menzbier, 1886) о путях в Европейской России уточняли предполагаемые трассы передвижения птиц в определенных районах исследования.

В настоящее время все эти схемы пролетных путей (хотя и полученные в результате наблюдений) большей частью представляют собой лишь исторические категории, пройденный этап исследования и показывают большой интерес исследователей второй половины прошлого столетия к классификации явлений миграций. Однако в действительности миграции птиц весьма лабильны и имеют способность к большим модификациям. Мы не можем говорить ни о пролетных путях, ни о миграциях широким фронтом в чистом виде, все зависит от места и времени (Кумари, 1957). Сейчас вопрос о том, летят ли птицы по пролетным путям или широким фронтом, не может возникнуть, так как его надо ставить иначе, чем в прошлом столетии. Несмотря на это, никто не может умалять заслуг Миддендорфа по изучению внешнего вида миграций птиц и других животных.

Характерной чертой исследований Миддендорфа является то, что он рассматривает дислокации животных в тесной связи с условиями среды. Объяснение причин и движущих сил миграций на экологическом фоне не было новым даже для того времени, новым был уровень, на котором базировался каузальный анализ. Как и во всех положениях, выдвигаемых в классическом сочинении «Путешествие в Сибирь», так и в положениях, касающихся миграций животных, Миддендорф выступает как убежденный эколог. Он, разумеется, не употребляет этот научный термин, однако его взгляды на явления природы позволяют считать его, как и Н. Северцова, одним из основоположников отечественной экологии животных.

Как уже сказано, при изучении миграций животных Миддендорф использовал главным образом орнитологический материал, но наряду с этим он приводил немало примеров и из царства млекопитающих и рыб. Наблюдательность его удивительна — во время путешествия в Сибирь в трудных условиях он собрал материал, который можно использовать даже в настоящее время. «Изепиптезы России» (Middendorff,

1855), написанные тоже после возвращения из Сибири, свидетельствуют о способности Миддендорфа умело анализировать многочисленные данные других ученых (по прилету птиц).

Уже в работе об изеипитезах России Миддендорф, помимо сведения орнитофенологических данных, развивает ряд интересных теоретических положений, в дальнейшем разработанных в главе «Миграции животных» (стр. 1115—1228) в IV томе его «Путешествия в Сибирь» (Middendorff, 1874). Прежде всего он подчеркивает, что настало время на основе единой методики свести все разбросанные данные о миграциях птиц (результаты орнитофенологических наблюдений). В то время еще отсутствовали сети визуальных наблюдений и ученые были вынуждены использовать случайные (хотя и тщательные) наблюдения любителей птиц. Уже в этой работе Миддендорф предполагает, что у птиц существуют определенные пролетные пути, и не соглашается с Кесслером (Kessler, 1853). Главнейшие пролетные пути, по его мнению, должны находиться на востоке России, т. е. в Сибири.

На основе фактического материала Миддендорф показывает, что средние направления пролета птиц различны в отдельных географических областях: в Европейской России с юго-запада на северо-восток, в Сибири — с юга на север, на Дальнем Востоке — с юго-востока на северо-запад. При этом Таймыр является как бы пунктом слета всех пролетных направлений, что Миддендорф объясняет местом нахождения магнитного полюса на Таймыре, при помощи которого птицы ориентируются на перелетах.

Здесь мы приходим к одному из самых любопытных теоретических выводов Миддендорфа: к механизму ориентации перелетных птиц. В «Изеипитезах России» Миддендорф впервые и более основательно, чем в других своих работах, аргументирует эти взгляды. Птицы имеют внутреннее «магнитное чувство» и их организм является сплошным магнитом (стр. 9), поэтому в своих странствованиях они стремятся по направлению к магнитному полюсу. При выдвижении своей гипотезы Миддендорф не располагал экспериментальными данными и поэтому его теория ориентации перелетных птиц слабо обоснована. Это показали и опыты, проведенные в первой половине двадцатого столетия различными естествоиспытателями (Dorst, 1962). После второй мировой войны вопрос был поднят вновь Иглеем (Yeagley, 1947—1951), но до последнего времени нет ясности в том, какую роль играют магнитные явления природы в ориентации и навигации птиц. В связи с развитием бионических исследований вопрос представляет существенный интерес и работу по его разрешению необходимо продолжать.

Миддендорф объясняет различие в весеннем прилете перелетных птиц в разных частях России преимущественно экологическими причинами. Так, более стремительное передвижение птиц наблюдается на морском побережье (Балтийское и Черное моря), континентальный климат замедляет (внутренние части Европейской России), весенняя теплота ускоряет перелет птиц (на Урале), снег и лед сильно влияют на появление пернатых. Метеорологию надо считать важной вспомогательной наукой для изучения перелетов птиц, однако отсталость ее методов и результатов (в середине XIX в.) не способствовала выяснению связи перелетов с погодой.

Важен вывод Миддендорфа о том, что сроки весеннего прилета перелетных птиц в течение последних 70 лет (т. е. до 1855) не изменились. Новейшие орнитофенологические исследования в Эстонии показывают, что в пределах большого промежутка времени сроки прилета все же

подвержены определенным колебаниям, которые связаны с колебаниями климата.

Миддендорф одним из первых установил общеизвестный ныне факт, что рано прилетающие виды птиц наиболее непостоянны в своем появлении, т. е. сроки их прилета колеблются в больших пределах. Это зависит от колебаний погоды ранней весной. Виды птиц надо всегда разделять на прилетающих рано и поздно, сроки их прилета всегда находясь в определенной последовательности. Далее, соображения Миддендорфа о скорости миграций птиц вполне современны. Хотя внешние стимулы (климатические, ландшафтные, магнитные и др.) играют в прилетах большую роль, однако в самой птице кроются внутренние стимулы миграции, изучение которых, по словам Миддендорфа (стр. 143), в то время еще даже не было начато. Этим он заканчивает изложение своих теоретических соображений о перелетах птиц в «Изепиптезах России».

Сходные остроумные взгляды о различных аспектах миграций животных Миддендорф приводит в работе «Миграции животных» (Middendorff, 1874).

Недостаток корма — важная, но не единственная и основная причина миграций животных северных и умеренных широт. Большие миграции свойственны птицам, млекопитающим и рыбам, особенно в Сибири. Между миграциями животных и метеорологическими условиями существует тесная связь, однако даже зимние холода не являются главнейшими стимулами к миграциям. У северных оленей причиной миграций может быть гнус, вынуждающий их совершать длинные перекочевки в более южные районы. В передвижениях животных играет роль также борьба за существование — сохранение вида от вымирания. Однако один из наиболее существенных стимулов — инстинкт или стремление к миграциям. Последний связан с другим — инстинктом возвращения на родину. У лососевых в реках Сибири миграционный инстинкт так сильно развит, что их странствование к местам икрометания оканчивается гибелью половозрелых рыб.

Миддендорф приводит также примеры залетов птиц на весенних миграциях за пределы северной границы распространения данного вида, которые сейчас принято называть пролонгацией весенних перелетов. С другой стороны, надо различать налеты, или инвазии, которые свойственны, например, кедровке и садже, а из млекопитающих — леммингам. Стимулом к инвазиям является прежде всего усиленное размножение животного. В Сибири практически почти все виды животных мигрируют, здесь инстинкт миграций наиболее развит. У многих видов перелетных птиц, а также проходных рыб Севера наблюдается все же склонность оседания на зимовку, если позволяют условия.

Среди млекопитающих наиболее длинные миграции совершают северные олени, причем в определенные сроки и по определенным путям. В то время, как пролетные пути птиц весьма постоянны, миграционные трассы млекопитающих могут быстро изменяться.

В этом сочинении Миддендорф повторяет данные о миграционных направлениях, пролетных путях, скорости передвижения птиц и другие, знакомые нам по «Изепиптезам России», а также представляет ряд новых теоретических соображений относительно миграций животных. Так, он знакомит читателя с различиями в пролетных путях птиц весной и осенью. Отчасти это зависит от различных условий питания, так как птицы на перелетах сильно связаны с местами кормежки (в частности водоплавающие птицы и кулики). Большие различия имеются в распределении сухопутных и водяных птиц на перелетах: первых можно

встретить почти всюду, а последние держатся в определенных местах.

Весьма ощутима связь перелетных птиц с ландшафтом. Распределение пролетных путей зависит от расположения ландшафтных образований и препятствий. Морское побережье, цепи островов, хребты гор и т. д. могут сильно изменять общую картину миграций. Миддендорф приходит к выводам, что птицы на перелетах преследуют известные ландшафтные образования, которые много лет позже получили название «направляющих линий» (Geug, 1929) и существование которых в настоящее время общепринято. За 55 лет до более поздних исследователей Миддендорф — путешественник и полевой натуралист — обнаружил одну из интереснейших закономерностей распределения перелетных птиц в ландшафте.

Ориентацию рыб на пути их странствований Миддендорф не связывает с земным магнетизмом. Рыбы имеют также определенные пути миграций, которые зависят от направлений рек, возможно и от химизма воды, изучение которого является, по мнению Миддендорфа, задачей будущего.

Как у птиц, так и у млекопитающих существует острая память местности и чувство направления, при помощи которых они ориентируются. Чувство направлений свойственно только мигрирующим животным и продолжает действовать даже в том случае, если память местности выключается.

Обширные выводы по ориентации птиц Миддендорф делает на основе практики использования почтовых голубей в военном деле. Он считает, что опыт с почтовыми голубями пока представляет собой наиболее выразительный пример направленной деятельности человека для тренировки животных к ориентированию. Однако голуби пока использовались исключительно для военных и спортивных целей и научно обоснованных выводов для познания их ориентационных способностей никто не сделал.

Миддендорф не был голубеводом и все фактические данные по ориентации голубей брал из литературы. Сделанные им теоретические выводы представляют собой лучший пример научной аргументации и трактовки фактов в литературе того времени.

По его мнению, упражнение в ориентации голубей играет большую роль. Из этого следует, что дикие перелетные птицы приобрели способность ориентации в течение долгих десятилетий. Развитие ориентации у них — постоянный эволюционный процесс. Препятствиями при ориентации выступают высокие горы, обширные моря, штормы, туман и другие явления внешней среды. Полет голубя над совершенно неизвестными местностями и нахождение правильного направления можно сравнить с тем, как молодые птицы первого года жизни темной ночью отправляются в свой первый самостоятельный осенний перелет на зимовку.

У почтовых голубей хорошая память местности и прекрасное чувство направлений. Это — основа их ориентации на полетах. Кроме того, они могут использовать свое весьма острое зрение, чтобы обнаружить наземные ориентиры. Первый этап ориентации голубя — кружение над незнакомой местностью, а затем прямой отлет в определенном направлении. Неблагоприятные погодные условия могут быстро дезориентировать голубей. Чувство направлений — это совершенно гипотетическое понятие, Миддендорф не смог его экспериментально подкрепить.

Миддендорф — сторонник теории о влиянии современных условий

на миграцию животных и осторожно относится (стр. 1254) к так называемым историческим причинам в выработке миграционного поведения животных, которым многие его современники, а также более поздние исследователи придавали большое значение.

Весьма предусмотрительно утверждение Миддендорфа о том, что животным свойственно чувство времени, при помощи которого они регулируют периодические жизненные процессы. В настоящее время существование таких «внутренних часов» животных, крайне точно действующих через фотопериодизм, вне всякого сомнения и они играют большую роль в ориентации всех мигрирующих видов.

Для Миддендорфа было также ясно, что миграционное поведение северных и южных популяций одного вида в большинстве случаев различно: мигрируют в различное время, имеют перелетные пути различной длины и т. д. Данные кольцевания прекрасно подтверждают это положение. Он предположил, что крылья близких видов, подвидов или популяций перелетных птиц длиннее и более острой формы, чем у оседлых птиц — вопрос, вокруг которого в последнее десятилетие идут ожесточенные споры и который до настоящего времени окончательно не разрешен. Возможно также, что один и тот же вид в зависимости от географического распространения и местных экологических условий может быть оседлым, кочующим или перелетным.

Вопросы миграций самцов и самок, старых и молодых особей неоднократно привлекают внимание Миддендорфа. На современном научном языке в подобных случаях говорят о миграциях отдельно по возрасту и полу, явлению, широко распространенном среди птиц и представляющем большой теоретический интерес. Не менее увлекательны рассуждения ученого о различном миграционном поведении систематически близких видов и сходном поведении далеких видов.

Из всех проходных рыб наиболее длинные миграции свойственны восточно-сибирским лососевым (кета, горбуша и др.), которым Миддендорф уделяет достаточно внимания. По его мнению, миграции рыб гораздо проще, чем у птиц, и стимулируют их иные факторы. В общем миграционные трассы рыб короче, чем у дальних мигрантов-птиц, и в пресных водах обусловлены формой русла рек. Сроки миграций рыб зависят от температуры и химизма воды, от ледовых условий на море и во внутренних водоемах и других экологических факторов. При этом миграции рыб и птиц имеют и ряд общих черт.

В дополнениях (стр. 1229—1264) к этому важному труду по истории изучения миграций животных Миддендорф, между прочим, еще раз обращает внимание на важность изучения как внешних, так и внутренних причин миграций. Так как различные виды мигрирующих животных по-разному адаптированы к внешней среде, различны и их требования к условиям жизни; от этих различий зависит перелетность или оседлость отдельных видов животных. Вообще же Миддендорф весьма самокритично относится к таким, им самим употребляемым терминам, как чувство направлений, память местности, инстинкт миграций и т. п., которые, по его мнению, свидетельствуют о неосведомленности в отношении многих научных вопросов, окончательное разрешение которых возможно лишь в далеком будущем (стр. 1174).

Заслуживает внимания оценка, данная Миддендорфом собственной деятельности в области орнитологии: «Возможно, что будущий опыт, который в этой области еще накопится, опровергнет некоторые пролетные пути, мною установленные, и обнаружит в моих обсуждениях больше фантазии, чем действительности. Однако, я утешу себя тем, что

мои преждевременные усилия все же дали толчок для будущих исследований» (стр. 1158).

За этими словами стоит ученый, который думает не об увеличении собственной славы, а о том, что его работы послужат дальнейшему развитию любимой науки. Миддендорф критически относится к собственным исследованиям и поднимает вопросы, решение которых возможно лишь в будущем и нередко в далеком будущем.

В течение ста лет после Миддендорфа изучение миграций животных шло быстро и наблюдения в природе дополнялись многочисленными экспериментами. Фенологический метод применяется и в настоящее время, наряду с этим существуют местные или региональные наблюдательные сети, о которых мечтал Миддендорф. Мы пошли дальше и пользуемся методами, о которых Миддендорф не мог даже мечтать: применение радара при полевых наблюдениях, кольцевание птиц, мечение рыб и млекопитающих, применение меченых атомов, изучение сущности миграционного беспокойства и других аспектов миграционного поведения животных при помощи физиологических лабораторных экспериментов, изучение ориентации и навигации животных биологами в сотрудничестве с биофизиками.

Однако работы А. Миддендорфа не потеряли своей научной ценности и в наши дни. Он был и остается одним из наиболее выдающихся классиков изучения миграций животных.

ЛИТЕРАТУРА

- Кумари Э. В., 1957. К теории пролетных путей и миграции широким фронтом. Тр. II Прибалтийской орн. конф. М.
- Dorst J., 1962. The migration of birds. London—Melbourne—Toronto.
- Geyr von Schweppenburg H., 1929. «Zugstrassen» — Leitlinien. J. Ornithol. 77, Ergänzungsband (Festschrift Ernst Hartert).
- Herman O., 1905. The method for ornithophæology inaugurated by the Hungarian Central Office of Ornithology. Budapest.
- Kessler K., 1853. Einige Beiträge zur Wanderungsgeschichte der Zugvögel. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 26 (1).
- Menzbier M., 1886. Die Zugstrassen der Vögel im Europaischen Russland. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 61 (2).
- Middendorff A. v., 1855. Die Iseiptesen Russlands. Grundlagen zur Erforschung der Zugzeiten und Zugrichtungen der Vögel Russlands. Mem. Acad. Sci. St.-Petersbourg, Sci. Nat. 6 (8).
- Middendorff A. v., 1874. Sibirische Reise. Bd. IV. Uebersicht der Natur Nord- und Ost-Sibiriens. Theil 2. Zweite Lieferung: die Thierwelt Sibiriens (Schluss) St. Petersburg.
- Palmén J. A., 1876. Ueber die Zugstrassen der Vögel. Leipzig.
- Severtzow N., 1880. Etudes sur le passage des oiseaux dans l'Asie Centrale, particulièrement par le Ferghanah et le Pamir. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 55 (2).
- Yeagley H. L., 1947—1951. A preliminary study of a physical basis of bird navigation. Part I, II. J. Appl. Physics 18 (22).

E. KUMARI

A. TH. MIDDENDORFFI UURIMUSTE OSATAHTSUSEST LOOMADE RÄNNETE JA ORIENTEERUMISE TEOORIAE KUJUNEMISEL

Resümee

Akadeemik A. Th. Middendorffi tähtsamateks töödeks, kus käsitletakse loomade rännet, on «Venemaa isepipteesid» (1855) ja «Siberi reisi» IV köide (1874). Rännete alal oli Middendorffi peamiseks uurimisobjektiks lindude ränne, kuid viimases teoses käsitleb ta ka imetajate ja kalade rändeid.

Oma vaadetes loomade rännete kohta on Middendorff veendunud ökoloog, kes rändeid seob kaasaegsete põhjustega ja loomades peituva rändetungiga. Middendorffi on rändeteede teooria pooldaja. Tema arvates orienteeruvad linnud rändel maa magnetismi kaudu, mille abil nad võivad määrata oma asukohta ruumis.

Kuigi mitmed Middendorffi hüpoteesid (rändeteed, rändlindude orienteerumine) on tänapäeval üksnes veel ajaloolise tähtsusega, leidub tema töödes rikkalikult fakte, mis vääriavad tähelepanu praegugi. Akadeemik Middendorffi tuleb hinnata kui tähtsat loomade rännete uurimise klassikut XIX sajandil.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Zooloogia ja Botaanika Instituut

Saabus toimetlusse
30. VIII 1965

E. KUMARI

ÜBER DIE BEDEUTUNG DER FORSCHUNGEN VON A. TH. MIDDENDORFF ZUR ENTWICKLUNG VON THEORIEN DER WANDERUNGEN UND DEM ORIENTIERUNGSVERMÖGEN DER TIERE

Zusammenfassung

Die wichtigsten Werke des Akademikers A. Th. Middendorff, in denen Tierwanderungen behandelt werden, sind «Die Isepiptesen Russlands» (1855) und der IV Band der «Sibirischen Reise» (1874). Das Hauptobjekt seiner Forschungen ist der Vogelzug, jedoch werden in der letztgenannten Abhandlung auch die Säugetier- und Fischwanderungen erläutert.

Was die Tierwanderungen anbetrifft, so ist Middendorff in seinen Vermutungen ein überzeugter Ökologe. Er sieht in den Wanderungen der Tiere die Einwirkung der aktuellen Faktoren und des Wandertriebes. Middendorff ist ein Anhänger der Zugstrassentheorie der Vögel. Nach seiner Meinung navigieren die Vögel gemäss dem Erdmagnetismus und können so ihren Standort im Raume bestimmen.

Einige Hypothesen Middendorffs (Zugstrassen, Orientierung der Zugvögel) besitzen zur Zeit nur historischen Wert. In seinen Arbeiten findet man aber viele Fakten, die auch gegenwärtig von Interesse sein können. Middendorff ist ein bedeutender Klassiker des neunzehnten Jahrhunderts in der Geschichte der Erforschung der Tierwanderungen.

Institut für Zoologie und Botanik
der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR

Eingegangen
am 30. Aug. 1965