

Весенний пролет соколообразных в Южнобайкальском миграционном коридоре: особенности миграции и связь с ландшафтно-климатическими условиями

А. И. ПОВАРИНЦЕВ^{1,2}, И. В. ФЕФЕЛОВ²

¹ Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского
664038, Иркутская обл., пос. Молодежный, 1/1
E-mail: povarintcev99@mail.ru

² НИИ биологии Иркутского государственного университета
664003, Иркутск, ул. Ленина, 3

Статья поступила 07.08.2014

Принята к печати 25.02.2015

АННОТАЦИЯ

На основе результатов исследования весенней миграции соколообразных в 2011 и 2013 гг. выявлено ключевое значение Южнобайкальского пролетного коридора как участка концентрации мигрирующих птиц-парителей в Восточной Сибири не только осенью, но и весной. Сделаны выводы о численности, видовом составе, особенностях миграционного поведения птиц. В ходе длительных наблюдений установлены три варианта пролета соколообразных над южной оконечностью Байкала, которые реализуются в зависимости от облачной, ветровой и ледовой обстановки. Обнаружена связь между интенсивностью наблюдаемой весенней миграции и метеоусловиями, действующими на трассе пролета. На примере четырех массовых видов дневных хищных птиц показано, что они по-разному реагируют на изменения погодных условий в ходе весеннего пролета.

Ключевые слова: Falconiformes, Байкал, Южнобайкальский миграционный коридор, численность, миграционное поведение, погода.

Исследованию миграций дневных хищных птиц в южном Предбайкалье посвящено большое количество работ. Однако большинство из них касается изучения осеннего пролета соколообразных.

В конце 1980-х гг. на юге Байкала обнаружен мощный пролетный коридор птиц-парителей. С тех пор он активно исследуется, в первую очередь, путем многолетних ста-

ционарных учетов мигрирующих соколообразных на постоянном наблюдательном пункте (ПНП) “Земляничный”, расположенном в Слюдянском районе Иркутской обл. у пос. Култук (51°44' с. ш., 103°43' в. д.) [Рябцев и др., 1991; Durnev et al., 1996; Красноштанова, 2001; Фефелов и др., 2001; Красноштанова и др., 2003; Алексеенко, 2009; Fefelov et al., 2012]. Однако первые данные, косвенно под-

тверждающие наличие коридора, относятся к концу XIX в., когда Б. Дыбовский и В. Годлевский [1870] проводили зоологические наблюдения в районе пос. Култук. Южнобайкальский миграционный коридор (далее ЮМК) получил статус ключевой орнитологической территории Азии, имеющей международное значение [Birdlife..., 2004]. На данный момент хорошо изучены видовой состав, численность и видовое соотношение, сезонная и суточная динамика и некоторые другие аспекты формирования осенней миграции соколообразных в ЮМК. В ряде публикаций описываются и миграции дневных хищных птиц за пределами основной трассы ЮМК, в частности, осенние миграционные скопления птиц-парителей в долине р. Иркут, на северо-западном побережье Байкала [Мельников и др., 1998; Мельников, 2002] и окрестностях г. Иркутска [Фефелов и др., 2001]. Однако плотность мигрирующих там соколообразных на порядок ниже значений, отмеченных в ЮМК. К тому же птицы, мигрирующие над устьем Иркуты, Иркутском и даже над северо-западным побережьем Байкала, по всей видимости, в дальнейшем попадают в ЮМК, так как барьерное влияние Байкала ограничивает их дальнейшее продвижение на юг.

Первые сведения о наличии весеннего пролета птиц-парителей на Южном Байкале стали поступать в начале 1990-х гг. из эпизодических наблюдений в окрестностях пос. Култук и в районе дельты р. Селенга в Кабанском р-не Бурятии [Фефелов и др., 2004; Доржиев и др., 2006]. Считалось, что дневные хищные птицы в этот период летят разрозненно, не образуя крупных скоплений. Из наших исследований, проведенных весной 2009 и 2011 гг. [Поваринцев, 2012; Povarintsev et al., 2010], стало известно, что в ЮМК и весной проходит канализированный массовый пролет соколообразных. Данные последующих наблюдений позволили судить о его интенсивности, видовом составе мигрантов, определить тактику пролета, а также сделать ряд предположений о причинах формирования миграционных скоплений птиц-парителей в весенний период.

Данный факт делает ЮМК уникальным местом для исследования миграционного поведения и моделирования пролета дневных

хищных птиц, а в дальнейшем, возможно, и для организации мониторинговых исследований, направленных на изучение успешности зимовок различных видов соколообразных.

Основная цель нашей работы – изучение особенностей весенней миграции соколообразных в Южнобайкальском пролетном коридоре на основании результатов долгосрочных наблюдений 2011 и 2013 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Наблюдения за весенней миграцией соколообразных проводились в районе пос. Култук Слюдянского р-на Иркутской обл. В 2011 г. их продолжительность составила 15 дней полных наблюдений (89 ч) в период с 16.04 по 05.06, а в 2013 г. – 31 день (240 ч) с 13.04 по 02.06. В 2011 г. наблюдения велись по 6 ч в день, обычно с 12 до 18 ч, а в 2013 г. – на два часа дольше, с 11 до 19 ч, чтобы полнее охватить период дневного пролета. При осадках наблюдения не велись [Фефелов и др., 2004]. Применялись стандартные методы учетных работ на постоянных наблюдательных пунктах [Абуладзе, 1990]. Методика учетов не отличалась от используемой в осеннее время [Фефелов и др., 2004], однако наблюдения за мигрантами производились не с одной постоянной точки, а с нескольких в радиусе 3 км. Плотность (интенсивность) миграции определялась как количество хищных птиц, пролетевших за день в ключевых миграционных направлениях через основную часть ЮМК, находящуюся в поле зрения наблюдателя.

В ходе проведения работ осуществлялся ежедневный мониторинг погодной обстановки в месте наблюдения и на территории полигона, откуда должен происходить подлет птиц в миграционный коридор. Исследуемый полигон охватывает обширную область вокруг Байкала и южнее (площадь – 945 тыс. км², координаты углов: 55°20' с. ш., 98°30' в. д.; 54°00' с. ш., 112°00' в. д.; 46°00' с. ш., 97°30' в. д.; 44°50' с. ш., 108°50' в. д.) (рис. 1).

Ежедневные данные о погодных условиях (температура, осадки, атмосферное давление) по ряду метеостанций, расположенных внутри полигона, взяты из электронного архива www.pogodaiklimat.ru. Сведения о

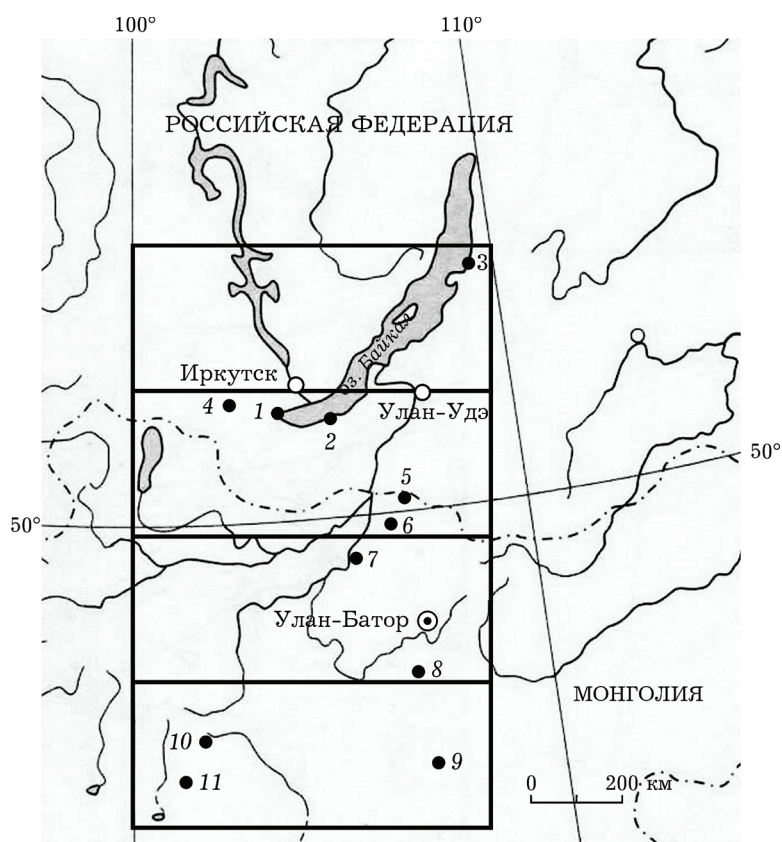


Рис. 1. Область проведения анализа облачной обстановки и других метеофакторов.

Точками отмечены метеостанции, от которых получены данные о погоде за весь период весенней миграции соколообразных в 2013 г.: 1 – Култук; 2 – Танхой; 3 – Томпа; 4 – Тунка; 5 – Улигаин; 6 – Хадатын; 7 – Барунхара; 8 – Маанти; 9 – Чойр; 10 – Бат; 11 – Арвайхэр

характере облачности над местом проведения работ и полигоном получены по снимкам спутников NOAA с сайта Института солнечно-земной физики СО РАН skm.iszf.irk.ru, так как они лучше отражают экологические условия пролета хищных птиц, чем данные с метеостанций. Данные о ветре не анализировались, так как ветровая обстановка в аспектах возможного влияния на миграцию соколообразных неадекватно отображается немногочисленными метеостанциями. Данные о ледовой обстановке на оз. Байкал получены с сайта EOStation-Irkutsk (eostation.irk.ru), где размещаются материалы мониторинга Байкальской природной территории со спутников Terra и Aqua.

Для оценки влияния облачной обстановки и сопутствующих ей явлений на формирование пролета соколообразных нами использовалась следующая методика оцифровки снимков NOAA. По цветовым и качественным критериям облачности оценивался каждый квад-

рат 50×50 км, на которые предварительно разбит исследуемый полигон. Квадраты объединялись в полосы той же ширины, направленные с запада на восток. Все виды облачного покрова разделены на три категории с позиции их влияния на пролет соколообразных:

1 балл – интенсивно окрашенная белым цветом сплошная густая облачность с высокой вероятностью выпадения осадков, которая может полностью блокировать миграцию;

0,5 балла – сплошная, менее интенсивно окрашенная, сильная перистая или сильная кучевая облачность с малой вероятностью выпадения осадков, которая не может полностью блокировать пролет, но значительно его замедляет или на время приостанавливает;

0 баллов – полное отсутствие, либо очень слабая верхняя перистая, слоистая облачность, либо слабая, разреженная кучевая, которая также благоприятствует пролету хищных птиц.

В дальнейшем производился корреляционный анализ полученных данных для установления связей между параметрами облачности и другими метеофакторами над территорией, через которую проходят пути весенней миграции соколообразных, и плотностью миграционного потока в непосредственной точке наблюдения.

Математическая обработка данных (расчет параметров распределения, коэффициентов корреляции и значений χ^2) проводилась стандартными методами с помощью пакета STATISTICA 8.0 для Windows. При расчете корреляций применялся критерий Спирмэна r , поскольку распределение в выборках, как правило, значительно отличалось от нормального.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Общая количественная характеристика весенней миграции соколообразных. На весеннем пролете в ЮМК нами отмечено 19 видов соколообразных, относящихся к трем семействам: ястребиных, скопиных и соколиных (табл. 1).

Пролет четырех массовых видов над южной оконечностью Байкала проходит приблизительно в одни и те же сроки. Уже в первой половине апреля отмечаются канюки и

коршуны (рис. 2, 3), а также орлы и орланы. Во второй половине месяца начинается массовая миграция ястребов (тетеревятника и перепелятника). Гораздо позднее проходит пролет хохлатого осоеда. В 2011 г. первая встреча этого вида зафиксирована 22 мая, в 2013 г. – 3 мая, однако массовым пролет осоеда становится только во второй половине месяца (см. рис. 2).

Видами-доминантами на весеннем пролете являются канюк и черный коршун, а в 2013 г. – и хохлатый осоед. К числу субдоминантов за весь период наблюдений следует отнести тетеревятника и перепелятника, а в 2011 г. – хохлатого осоеда. Доля любого другого вида соколообразных, мигрирующих весной через ЮМК, не превышает 1 %.

В числе других птиц-парителей, пользующихся ЮМК в весеннее время, отмечен черный аист *Ciconia nigra* (L.). Так, в 2013 г. учтено 10 особей, но в 2011 г. не встречено ни одной, что может быть связано с ограниченным объемом наблюдений. В 2013 г. первый черный аист зарегистрирован 18 апреля, последний – 1 мая.

Значительная доля птиц, не определенных до вида или даже до рода (см. табл. 1, рис. 2), связана с особенностями исследования весеннего пролета. В отличие от осенней миграции на ПНП “Земляничный”, ког-

Т а б л и ц а 1

Состав и количественные характеристики мигрирующих соколообразных весной 2011 и 2013 гг.

Вид	Число особей по годам наблюдений		Всего	
	2011	2013	число экз.	%
Хохлатый осоед <i>Pernis ptilorhyncus</i> (Temminck)	25	685	710	12,7
Канюк <i>Buteo buteo</i> (L.)	133	1062	1195	21,4
Черный коршун <i>Milvus migrans</i> (Boddaert)	201	514	715	12,8
Тетеревятник <i>Accipiter gentilis</i> (L.)	10	65	75	1,3
Перепелятник <i>Accipiter nisus</i> (L.)	23	163	186	3,3
Луни <i>Circus</i> spp.	0	3	3	<0,1
Орлы <i>Aquila</i> spp.	5	22	27	0,5
Орел-карлик <i>Hieraetus pennatus</i> (Gmelin)	5	24	29	0,5
Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i> (L.)	1	3	4	0,1
Скопа <i>Pandion haliaetus</i> (L.)	1	1	2	<0,1
Соколы <i>Falco</i> spp.	6	22	28	0,5
Канюк или хохлатый осоед	109	1798	1907	34,2
Accipitridae sp.	205	489	694	12,5
Всего соколообразных Falconiformes	724	4851	5575	100

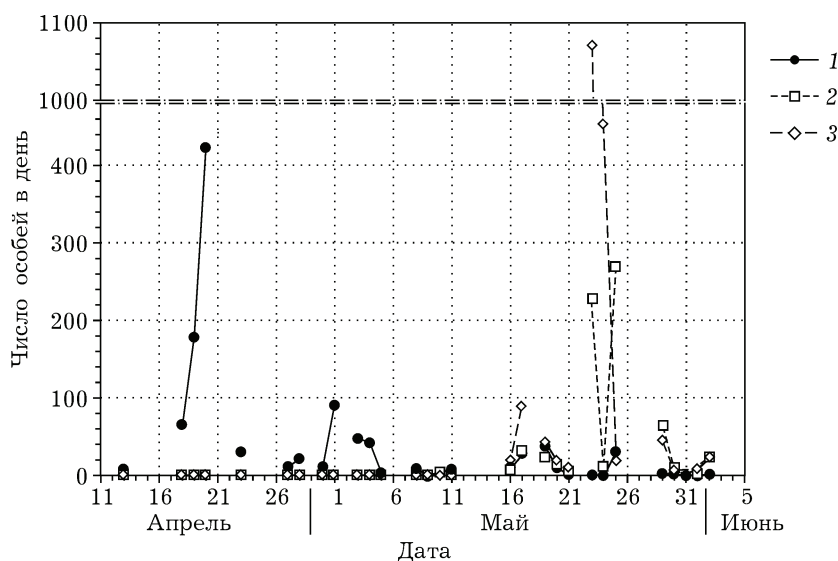


Рис. 2. Интенсивность весенней миграции соколообразных на ПНП в 2013 г.

1 – канюк; 2 – хохлатый осоед; 3 – не идентифицированные до вида ястребиные (в основном канюки и осоеды)

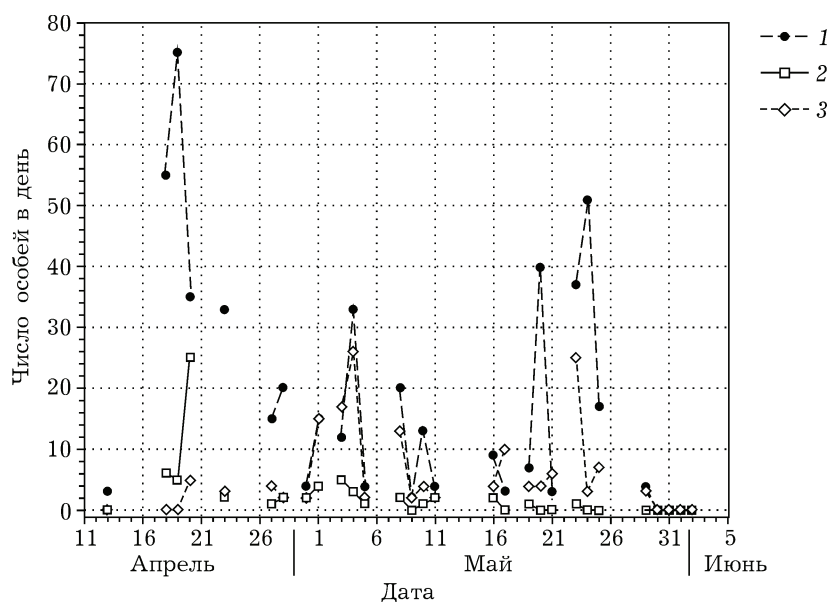


Рис. 3. Интенсивность весенней миграции соколообразных на ПНП в 2013 г.

1 – черный коршун; 2 – тетереvyтник; 3 – перепелятник

да птицы пролетают практически над головой наблюдателя на высоте 200–500 м и в 99 % случаев точно определяемы, весной они летят гораздо шире, и по западному, и по восточному берегам Байкала, среди сложного рельефа. Поэтому наблюдения ведутся с точек, удаленных на 2–4 км от летящих птиц.

Тактика миграционных перемещений соколообразных весной. Ранее нами показано, что весенняя тактика миграционных переме-

щений соколообразных в ЮМК имеет ряд особенностей [Поваринцев, 2012]. Кратко ее можно охарактеризовать как более гибкую и разнообразную, чем в ходе осеннего пролета. На выбор той или иной тактики, на наш взгляд, могут влиять различные причины, связанные как с внутренним состоянием птиц (стремление к более быстрому завершению весенней миграции по сравнению с осенней, энергообеспеченность мигрантов и энерги-

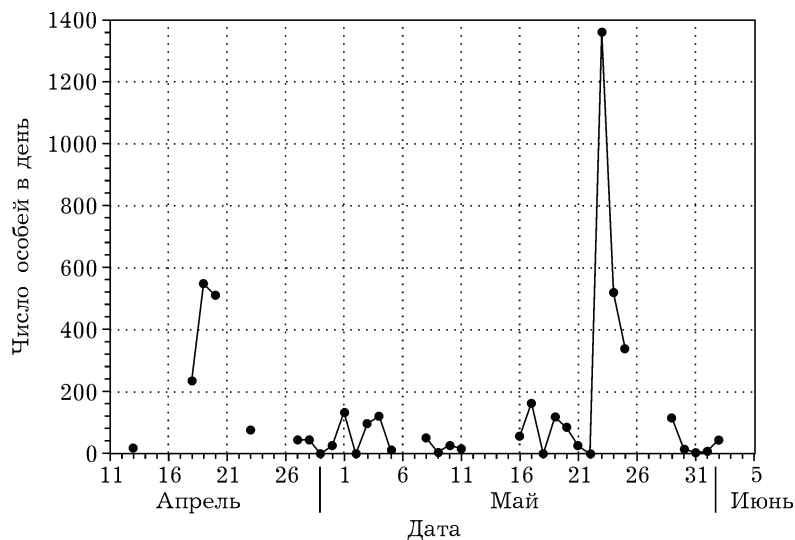


Рис. 4. Суммарная интенсивность весенней миграции соколообразных на ПНП в 2013 г.

ческие преимущества, получаемые при выборе определенных путей пролета), так и с внешними воздействиями (сложная метеорологическая обстановка, рельеф местности, барьерное влияние Байкала и т. д.).

Исходя из более ранних наблюдений, считалось, что мигранты весной летят широким фронтом, не образуя крупных скоплений в ЮМК [Фефелов и др., 2004]. Однако в 2011 г. установлено, что в отдельные дни может отмечаться более 200 особей соколообразных, а в среднем интенсивность пролета составила $48,1 \pm 72,6$ особей/день ($M \pm SD$). Это гораздо меньше, чем осенью, когда за день в среднем пролетает от 130 до 276 особей [Алексеенко, 2009], но в сравнении с предыдущими нерегулярными наблюдениями [Поваринцев, 2012] показатель достаточно высок. Расширенные исследования весеннего пролета в 2013 г. показали среднюю интенсивность миграции $147,0 \pm 33,0$ особей/день,

а мощность пиков пролета при определенных условиях сопоставлялась с осенней: за день может пролетать от 500 до 1000 и более особей. Абсолютный максимум зарегистрирован 23.05.2013, когда за день учтено 1359 птиц, причем это был всего один день с максимальной плотностью мигрантов в составе миграционной волны, длившейся как минимум три дня с 23 по 25 мая (рис. 4). Эта волна формировалась преимущественно хохлатым осоедом (58 % птиц, определенных до вида); за три дня пролетело 73 % от общего числа учтенных за сезон осоедов. Более ранний мощный пик 19–20 апреля 2013 г. (более 500 мигрантов в день) формировался канюком (57 % определенных до вида особей); за два дня пролетело 57 % от общего числа учтенных за сезон канюков.

Характер динамики миграции различных видов весной 2013 г. проиллюстрирован в табл. 2. Заметно, что массовый пролет тете-

Т а б л и ц а 2

Показатели, характеризующие динамику миграции основных видов в течение весны 2013 г.

Вид	Асимметрия	Экссесс	Медианная дата	Нормальность (тест Колмогорова–Смирнова)
Канюк	1,57	1,48	20 апреля	0,349
Хохлатый осоед	- 0,70	4,67	25 мая	0,281
Черный коршун	0,27	- 1,53	3 мая	0,174
Тетеревятник	1,11	0,38	20 апреля	0,307
Перепелятник	0,08	- 1,17	8 мая	0,173
Канюк или осоед (ближе не определен)	0,35	5,83	23 мая	0,392
Все соколообразные	- 0,49	- 1,52	21 мая	0,280

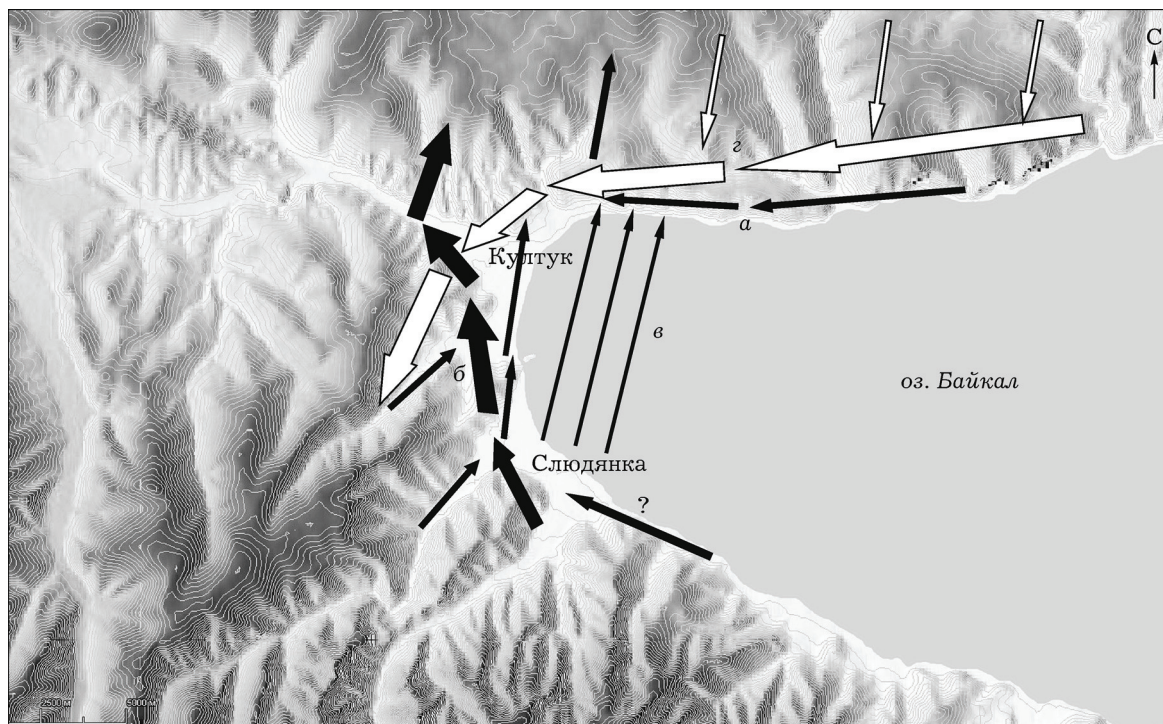


Рис. 5. Тактика пересечения соколообразными южной оконечности оз. Байкал во время весенней миграции. *a*, *б*, *в* – основные направления весенней миграции (пояснения в тексте), *г* – основные направления осенней миграции

ревятника и особенно канюка смещен в начало миграционного периода, а массовый пролет осоеда – в его конец, причем у осоеда пролет отличается особой неравномерностью. В отличие от них, черный коршун и особенно перепелятник мигрируют в течение всего сезона, не проявляя резкой неравномерности пролета. У каждого из упомянутых видов распределение достоверно отличается от нормального, равно как и у всей совокупности мигрантов.

Как уже отмечалось [Поваринцев, 2012], пролет хищных птиц через южную оконечность Байкала может осуществляться несколькими путями: *a*) вдоль западного берега озера с резким изменением направления движения на северное и северо-западное в районе Култук (над ПНП “Земляничный”); *б*) вдоль восточного побережья Байкала и северных отрогов хр. Хамар-Дабан, далее на запад в направлении Тункинской котловины вдоль Комарского хребта; *в*) напрямую, через юго-западную оконечность озера (рис. 5).

Эти направления отмечены и весной 2013 г., однако основным по итогам наблюдений

является вариант *б*. Птицы движутся вдоль отрогов Комарского хребта, подлетая со стороны г. Слюдянка, по распадкам и долине р. Талой, часть птиц летит вдоль берега к Шаманскому мысу, а уже оттуда уходит на запад. Прямыми наблюдениями установлено, что птицы, пользующиеся способом *б*, не продолжают пролет в западном направлении, в Тункинскую долину, а, пролетев около 1 км вдоль передних отрогов Комарского хребта, изменяют свой курс и продолжают миграцию на север, пересекая долину р. Култучной. Отдельные особи летят еще ближе к побережью, в этом случае миграцию можно наблюдать прямо над Култук (обычно на большой высоте). Часто к подобной тактике прибегают орлы.

Для сравнения на рис. 5 белыми стрелками показаны основные направления осенней миграции соколообразных (*г*).

В 2011 г. пролет вдоль западного берега озера (вдоль южных отрогов Приморского хребта) способом *a* оказался в большей степени характерен для апреля и первой декады мая – периода, когда Байкал еще покрыт льдом. Однако в 2013 г. интенсивность миг-

Соотношение числа птиц, выбирающих различную тактику весеннего пролета через южную оконечность Байкала до и после его освобождения ото льда

Тактика пролета	Количество и доля птиц					
	2011 г.			2013 г.		
	до	после	χ^2	до	после	χ^2
	n/%			n/%		
(а) Пролет вдоль западного берега	109/71,3	49/8,6	383,8 $p < 0,001$	151/8	80/2,7	71,49 $p < 0,001$
(б) Пролет вдоль восточного берега	9/5,9	522/91,4		1721/91,4	2882/97,1	
(в) Пересечение южной оконечности озера напрямик	35/22,8	0	428,9 $p < 0,001$	11/0,6	4/0,2	6,15 $p < 0,001$
Всего соколообразных	153	571	–	1883	2966	–

рации вдоль западного побережья оставалась низкой на протяжении всего срока проведения работ. Данная тактика использовалась соколообразными как до вскрытия южной части озера ото льда, так и позднее, но в последнем случае доля летящих подобным образом птиц резко снизилась (табл. 3).

Еще одной особенностью миграции, типичной и для 2011, и для 2013 гг., является приуроченность пролета вдоль западного берега Байкала к первой половине дня. После 15:00 птицы, летящие таким образом, практически не отмечались, начиная с третьей декады апреля. Ранее нами высказывалась гипотеза [Поваринцев, 2012], что причиной этого может быть быстрый нагрев остепненных склонов Приморского хребта и формирование над ними мощных восходящих потоков воздуха. Возможно, преодолевшие Хамар-Дабан в первой половине дня птицы находят для себя более выгодным пересечь южную, достаточно узкую часть Байкала машущим полетом и продолжить миграцию, используя восходящие потоки воздуха над западным побережьем и экономя энергетические ресурсы. Особенно часто они пользуются подобной тактикой пролета, пока озеро еще покрыто льдом; вероятно, на тот момент Байкал не рассматривается птицами-парителями в качестве водного барьера [Поваринцев, 2012]. Кроме того, возможно, птицы, стартовавшие издалека и достигшие Байкала после полудня, за счет усталости предпочитают облетать озеро вдоль береговой линии.

Препятствовать соколообразным пересекать Байкал напрямую может сложная ветровая обстановка над котловиной озера, в частности сильные восточные и западные боковые ветры, которые весной имеют высокую повторяемость (соответственно 36 и 17 % по данным метеостанции в пос. Култук). Данное предположение подтверждается результатами наших наблюдений 18–19.04.2013. В первый день до полудня дул слабый восточный ветер, который полностью стих к 15 ч. Миграция вдоль западного берега над Приморским хребтом продолжалась до 19 ч, хотя стала на порядок менее интенсивной, чем пролет вдоль восточного побережья. На следующий день, 19.04, восточный ветер утром был очень слаб, но к 11 ч усилился до 8–10 м/с и ослабел только ближе к вечеру. Миграция вдоль западного побережья полностью прекратилась уже к полудню, одновременно вдоль восточного она достигла пиковых значений (всего за день учтено 549 птиц, из них только три летели вдоль западного побережья озера). Следует отметить и наблюдения 19.04.2011, когда при резкой перемене ветра со слабого западного на сильный юго-восточный птицы двигались с юго-востока, со стороны Байкала, на северо-запад. Пересекающих Байкал соколообразных в это время просто сносило к Култуку.

Необходимо упомянуть наблюдения А. Злоказовой (личное сообщение), проведенные 20.04 и 4.05.2013 г. в окрестностях с. Большое Голоустное на западном побережье Байка-

ла, в 135 км к северо-востоку от Култука. За два дня при не самых благоприятных погодных условиях учтено 43 мигрирующих хищных птицы (33 особи 20.04 и 10 особей 04.05), которые двигались на юго-запад. Эта интенсивность сопоставима с пролетом вдоль Приморского хребта в окрестностях Култука. Наличие интенсивного пролета на значительном удалении от южной оконечности Байкала вкупе с нашими данными показывает, что ястребиные без особых колебаний могут форсировать Байкал весной. По всей вероятности, птицы, пересекающие озеро достаточно далеко от его южной оконечности, или сразу продолжают движение на север, или используют другие, находящиеся ближе к ним, удобные пролетные пути (глубокие пади, долины небольших рек и долину Ангары) [Фефелов и др., 2004].

Влияние метеорологических факторов на весеннюю миграцию соколообразных. Между погодой на трассе весенней миграции и общим числом хищных птиц на пролете установлено мало достоверных связей. Заслуживают внимания корреляция между плотностью миграционного потока и баллом облачности в зоне, удаленной от ПНП на 600–700 км за день до проведения учета ($r = 0,44$ при $p < 0,05$) (см. рис. 1). Это расстояние превышает протяженность однодневного миграционного броска соколообразных, который в ЮМК может составлять, по имеющимся данным [Фефелов и др., 2004], 200–250 км за один световой день. Однако результаты спутникового мечения молодых орлов [Ueta, Ryabtsev, 2001] показали наличие у них и более высоких скоростей при пересечении пустынных и полупустынных районов Азии. Увеличение плотности облачного покрова и, как следствие, ухудшение погоды в указанной зоне может подстегивать миграцию птиц, находящихся ближе к Байкалу. По мнению некоторых авторов [Пфандер, 1988], “бегство от плохой погоды” часто используется соколообразными.

Общая плотность мигрантов на пролете достоверно отрицательно коррелирует с количеством осадков в день проведения учета по станциям Танхой ($r = -0,37$; $p < 0,05$), Хадатын ($r = -0,37$; $p < 0,05$) и Улигаин ($r = -0,38$; $p < 0,05$). Первый пункт расположен

в 100 км к востоку от ПНП, второй и третий – в 340–350 км к юго-востоку от ПНП (см. рис. 1). Выявленная зависимость вполне закономерна, если брать во внимание скорость перемещения птиц: выпадение большого количества осадков в указанной зоне в день наблюдения должно замедлять или вовсе останавливать пролет птиц-парителей.

При изучении влияния метеоусловий на интенсивность миграции каждого из основных видов-мигрантов также выявлены некоторые корреляционные связи.

Так, для канюка заслуживает внимания значимая положительная связь миграционной плотности с баллом облачности в зоне от 400 до 550 км к югу от ПНП. Это может указывать на использование упомянутой выше стратегии “бегства от плохой погоды”, однако подтверждающих эту гипотезу связей с другими метеофакторами не выявлено. Кроме того, получен ряд отрицательных корреляций численности вида с баллом облачности над значительной частью исследуемого полигона (400-километровый участок севернее и, частично, 200-километровый участок южнее Култука) двумя днями ранее. При двухдневном опережении обнаружена также отрицательная связь между интенсивностью пролета канюка и количеством выпавших осадков в Култуке и Танхое ($r = -0,4$; $p < 0,05$) (см. рис. 1). Следовательно, плотная облачность и обусловленная ею неблагоприятная погода с осадками в северном секторе полигона может влиять на мигрирующих птиц и вызывать через два дня видимое снижение количества летящих канюков над местом наблюдения. Это связано, вероятно, с дальнейшим продвижением неблагоприятных погодных условий на юг и юго-восток, где в это время находятся птицы.

Выявлены и другие достоверные и объяснимые связи численности канюка с количеством выпавших осадков. Так, обнаружена отрицательная корреляция между указанными переменными по станции Улан-Батор ($r = -0,5$ при $p < 0,05$) с двухдневным опережением воздействия метеофактора. Следовательно, осадки должны тормозить миграционные волны канюка по всей площади исследуемого полигона. Однако миграционное поведение птиц, по-видимому, во многом

зависит от конкретных особенностей проявления тех или иных погодных явлений, например, от направления и скорости прохождения атмосферных фронтов, интенсивности и суточной динамики выпадения осадков и т. п.

Можно сделать вывод, что для канюка более характерна миграция при благоприятной погоде и приостановка пролета или изменение его стратегии во время прохождения атмосферных фронтов с плотной облачностью и сильными осадками. Однако не исключается увеличение интенсивности миграции вида в ответ на постепенное ухудшение погоды, если при этом еще остается возможность мигрировать.

Обнаруженные отрицательные связи между плотностью миграционного потока канюка и среднесуточными – максимальными суточными температурами воздуха по ряду станций на территории Монголии и юга Байкальского региона, вероятно, обусловлены не влиянием погоды на миграцию, а тем, что в 2013 г. имел место один мощный и ранний пик пролета канюка (19–20 апреля). На него пришлось основное количество птиц, пролетевших за сезон. В это время температуры воздуха были низки по сравнению с последующим более теплым периодом, что и обусловило выявленную отрицательную зависимость.

Для канюка также установлена достоверная положительная связь плотности весенней миграции с атмосферным давлением. В день наблюдения корреляции отмечены с давлением в Култуке ($r = 0,59$; $p < 0,05$) и Танхое ($r = 0,39$; $p < 0,05$), а с однодневным опережением – со всеми метеопунктами в 600-километровой зоне южнее. Однако это, как и в предыдущем случае, может быть связано с прохождением мощной миграционной волны в апреле, когда средние показатели атмосферного давления выше. При потеплении атмосферное давление понижается, что является не внутрисуточным, а сезонным явлением.

Рассматривая связь весеннего пролета хохлатого осоеда с метеоусловиями на пути миграции, следует отметить положительную зависимость между числом мигрантов данного вида на ПНП и баллом облачности в 300-километровом секторе севернее Култука в день наблюдения, а также с облачностью за день

до этого практически по всей северной части полигона. Во время самой мощной миграционной волны осоеда, проходившей 23–25.05.2013, плотной облачностью оказался закрыт в основном северо-восточный сектор исследуемой области. Над участком полигона в районе южного Байкала облачность была менее плотной. Хохлатые осоеды, подлетавшие с юго-востока к Байкалу, старались, по всей видимости, не пересекать его при неблагоприятных погодных условиях, особенно на удалении от южной части озера, а устремлялись вдоль береговой линии в район Култука. Этим, возможно, и обусловлены обнаруженные положительные корреляции плотности пролета и балла облачности над районами, находящимися севернее точки наблюдения (в том числе средней и северной частями Байкала). Частично подтверждает данное предположение и положительная корреляция плотности мигрирующих хохлатых осоедов в Култуке с количеством осадков в день наблюдения на северном Байкале (станция Томпа, $r = 0,38$; $p < 0,05$). Также имеется положительная корреляция и с количеством осадков за день до момента наблюдения по станциям Хадатын и Улигаин, расположенным в северной Монголии и удаленным на 350–380 км к юго-юго-востоку от ПНП ($r = 0,37$; $p < 0,05$ для ст. Хадатын; $r = 0,5$; $p < 0,05$ для ст. Улигаин) (см. рис. 1).

Таким образом, можно предположить, что хохлатый осоед использует иную тактику весенней миграции при подлете к югу Байкала и пересечении озера. Наблюдаемая картина больше, чем у канюка, напоминает описанное П. В. Пфандером [1988] “бегство от плохой погоды”. Отмеченная нами мощная волна пролета 23–25.05, по всей вероятности, вызвана прохождением 22 мая обширного циклона, охватившего всю Монголию, южную и центральную части Иркутской обл. Уже ночью 23 мая циклон сместился восточнее, освободив большую часть полигона. Одновременно резко похолодало: так, в Улан-Баторе среднесуточная температура понизилась с 19,2 °С 22 мая до 8 °С 23 мая. Это могло стимулировать осоедов начать миграционный бросок. В дальнейшем их движение не прекращалось в течение трех дней, но тактика пролета определялась локальными метеоусловиями. Так, пролет продолжался и

24 мая, несмотря на временное ухудшение погоды в Култуке.

Полученные корреляции с температурой и давлением по ряду точек нами не анализировались, так как они в большей мере могут быть связаны с характером пролета хохлатого осоеда весной 2013 г. – единственной мощной кратковременной волной в конце мая. В другие дни миграция осоеда оказалась на несколько порядков слабее.

Вышеописанной стратегией пролета хохлатый осоед, на наш взгляд, может пользоваться только по той причине, что прилетает он значительно позднее других ястребиных и оказывается на местах гнездования уже при достаточно комфортных метеорологических условиях. Подобная стратегия мало подходит мигрирующим в более ранние сроки черному коршуну и канюку, так как на момент появления этих видов в гнездовом регионе климатические условия там могут быть еще более суровыми, чем на трассе миграции. Птицы в таком случае предпочитают переждать даже не слишком серьезное ухудшение погодных условий и продолжить пролет после установления благоприятных.

Численность черного коршуна в ходе весеннего пролета в 2013 г. положительно коррелирует с параметрами облачного покрова в районе, удаленном на 400–550 км к югу от Култука ($r = 0,4$; $p < 0,05$). Других заслуживающих внимания связей между пролетом и облачностью нами не выявлено.

Миграция коршуна через южную оконечность Байкала происходила весной 2013 г. достаточно равномерно, в отличие от пролета двух предыдущих видов, у которых отмечались кратковременные мощные пики. Следовательно, корреляции между численностью коршуна и рассматриваемыми метеофакторами не так сильно связаны с распределением вида в ходе весеннего пролета. Плотность миграции коршуна у ПНП отрицательно коррелирует с температурами воздуха по северу Байкала (ст. Томпа) днем ранее (ежедневные средние: $r = -0,5$; $p < 0,05$, ежедневные максимальные: $r = -0,45$; $p < 0,05$) и с ежедневными максимальными температурами там же тремя днями ранее ($r = -0,37$; $p < 0,05$). В то же время она положительно коррелирует со среднесуточными температу-

рами, опережающими момент наблюдения на три дня, по ряду пунктов, расположенных на территории Монголии в 500–670 км к юго-востоку от ПНП (Улан-Батор – $r = 0,37$; $p < 0,05$; Маанти – $r = 0,37$; $p < 0,05$; Чойр – $r = 0,38$; $p < 0,05$) (см. рис. 1).

Очень интересна зависимость между плотностью миграции коршуна и количеством осадков в различных частях исследуемого полигона. Так, плотность вида достоверно отрицательно коррелирует с количеством осадков тремя днями ранее по ряду станций, расположенных в северной Монголии (Барунхара – $r = -0,43$; $p < 0,05$; Хадатин – $r = -0,4$; $p < 0,05$), и двумя днями ранее – в Тункинской долине (ст. Тунка) ($r = -0,36$ при $p < 0,05$). Также достоверна положительная связь между плотностью пролета коршуна и количеством осадков в районе ст. Арвайхэр, удаленной от ПНП на 620 км к югу (см. рис. 1), с двухдневным ($r = 0,37$; $p < 0,05$) и трехдневным ($r = 0,42$; $p < 0,05$) опережением. Можно предположить, что благоприятные антициклональные условия, присущие северной Монголии и Забайкалью, обеспечивают интенсивный подлет черных коршунов к Байкалу. Однако не исключается, что постепенное ухудшение погоды на трассе миграции может способствовать повышению интенсивности миграционных перемещений птиц, о чем могут свидетельствовать полученные положительные корреляции между плотностью вида на пролете, количеством осадков и облачностью в южном секторе полигона двумя-тремя днями ранее. Вблизи Байкала тактика миграции коршунов может зависеть от сложившихся условий. При благоприятной погодной обстановке над всей акваторией озера птицы, вероятно, пересекают его в различных местах (особенно пока Байкал покрыт льдом). При ухудшении погоды над северной и центральной частями озера больше птиц устремляются в ЮМК и регистрируются на ПНП.

Плотность ястреба-перепелятника на пролете весной 2013 г. отрицательно коррелирует с баллом облачного покрова во всем северном секторе исследуемого полигона за два дня до учета. Это может быть связано с воздействием облачности и сопутствующих ей метеорологических явлений, постепенно смещающихся в юго-восточном направлении вме-

сте с продвижением циклонов, на выбор мигрирующими перепелятниками стратегии пролета. Подобная картина отмечена выше для канюка.

Выявлены корреляции плотности перепелятника на пролете со средними и максимальными суточными температурами по целому ряду пунктов северной и центральной Монголии, удаленных от ПНП на расстояния от 350 до 600 км. Наибольшее количество связей отмечено с ходом максимальных и средних температур воздуха за предыдущие сутки (корреляции с максимальной температурой: Бат – $r = 0,43$; $p < 0,05$; Улан-Батор – $r = 0,44$; $p < 0,05$; Маанти – $r = 0,43$; $p < 0,05$; Улигаин – $r = 0,38$; $p < 0,05$) (см. рис. 1).

Пролет перепелятника положительно коррелирует с количеством осадков днем ранее в районе Танхоя ($r = 0,42$; $p < 0,05$) и тремя днями ранее в районе станции Хужирт, расположенной в центральной Монголии ($r = -0,5$; $p < 0,05$), в этом случае корреляция отрицательная. Осадки на трассе миграции, таким образом, могут приостанавливать продвижение данного вида по миграционной трассе и влиять на выбор тактики пролета в пределах южной оконечности Байкала.

Перепелятник, как канюк и коршун, по всей вероятности, предпочитает мигрировать при благоприятных погодных условиях и значительно снижает скорость или даже приостанавливает пролет при ухудшении погодных условий, несмотря на то, что чаще других использует машущий полет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных наблюдений установлено, что Южнобайкальский миграционный коридор является одним из ключевых участков концентрации мигрирующих птиц-парителей в Восточной Сибири не только осенью, но и весной. При проведении учетных работ в ЮМК необходимо покрывать наблюдениями большую часть сезона; в противном случае возможен значительный недоучет мигрантов в связи с мощностью и кратковременностью миграционных пиков.

Весенний видовой состав мигрантов в целом эквивалентен осеннему. В оба сезона пе-

ремещение в пределах ЮМК дает преимущества даже сильно различающимся по своему миграционному поведению птицам. В список видов-доминантов входят те же представители соколообразных, что и осенью: канюк, хохлатый осоед, коршун и перепелятник.

Не выступает в роли доминанта только тетеревятник, стратегия весенней миграции которого, возможно, иная. Для данного вида характерны ранние сроки прилета. Так, в дельте Селенги первые птицы появляются в начале апреля [Фефелов и др., 2001]. В ходе миграции тетеревятник, в отличие от канюка, коршуна и осоеда, чаще прибегает к машущему полету. Такое поведение в сочетании с более крупными, чем у перепелятника, размерами, вероятно, позволяет тетеревятнику уверенно пересекать Байкал, особенно в апреле, когда озеро еще покрыто льдом.

О стратегии весенней миграции дневных хищных птиц известно крайне мало. Тактика пролета соколообразных в пределах южного Байкала, как показали наши исследования, чрезвычайно разнообразна. Она более гибка, чем осенью, во многом зависит от рельефа и локальных метеоусловий. Возможно, на нее влияют и иные процессы и факторы, которые в данной работе не удалось рассмотреть. В то же время несомненной остается ведущая роль Байкала в концентрации птиц-парителей. Однако степень барьерного влияния акватории озера на мигрирующих птиц может различаться в зависимости от того, покрыт ли еще Байкал льдом или нет.

Большинство выявленных корреляций хотя и достоверны, но не являются высокими. Это не дает возможности однозначно говорить о влиянии тех или иных метеофакторов на формирование миграционных скоплений ястребиных в районе южной оконечности Байкала весной. Можно утверждать только то, что весенний пролет соколообразных гораздо хуже, чем осенью, коррелирует с метеорологическими условиями как в месте наблюдения, так и на значительном отрезке миграционной трассы. Это может иметь следующие причины:

– стремление ястребиных быстрее завершить миграцию, особенно на ее заключительных этапах [Meyburg B., Meyburg K., 2009; Meyburg et al., 2011];

– большая опытность мигрантов в период весеннего пролета (осенью молодые птицы летят медленнее в связи с тем, что им трудно определить оптимальный маршрут) [Panuccio et al., 2012];

– характер рельефа, над которым проходит пролет ястребиных до их попадания в Южнобайкальский миграционный коридор (пустыни, полупустыни и степные районы Монголии и Бурятии, где создаются лучшие условия для передвижения птиц-парителей даже при относительно неблагоприятной погоде).

Выявлены определенные различия в миграционных стратегиях различных видов соколообразных, которые проявляются через изменение их миграционного поведения под воздействием метеоусловий. Отлична от других миграционная тактика хохлатого осоеда, он по-иному реагирует на изменения погодных условий на трассе миграции и, очевидно, часто следует принципу “бегства от плохой погоды”. Другие исследуемые виды, напротив, стараются приостановить миграцию при наступлении неблагоприятных метеоусловий. В то же время и для них нельзя исключать увеличение интенсивности миграции в ответ на постепенное ухудшение погоды. Однако “чувствительность” к воздействию тех или иных метеофакторов у различных видов соколообразных, на наш взгляд, разная. Возможно, поэтому установлено так мало достоверных зависимостей между метеофакторами и общей плотностью мигрантов в ЮМК весной.

Исследования проведены в 2012–2013 гг. при поддержке гранта РФФИ №12-04-31229, а в 2014 г. – в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки России, тема № ГР 01201461929.

ЛИТЕРАТУРА

- Абуладзе А. В. Учет хищных птиц в горных условиях // Методы изучения и охраны хищных птиц: методич. рекомендации. М., 1990. С. 8–10.
- Алексеев М. Н. Экологические аспекты осеннего пролета соколообразных в Южнобайкальском миграционном коридоре: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2009. 23 с.
- Доржиев Ц. З., Ван Луун Я. Б. Элфринг А. Д. и др. О необычном интенсивном пролете хохлатого осоеда (*Pernis ptilorhyncus*) в Южном Прибайкалье в июне 2006 года // Сиб. орнитология. Улан-Удэ, 2006. Вып. 4. С. 244–246.
- Дыбовский Б., Годлевский В. Предварительный отчет о фаунистических исследованиях на Байкале // Отчет о действиях Сиб. отд. Имп. Рос. Геогр. о-ва за 1869 г. (Приложение). СПб., 1870. С. 167–204.
- Красноштанова М. Н. Осенний пролет соколообразных на Южном Байкале в 1995–98, 2000 годах // Современные проблемы байкаловедения: сб. тр. молодых ученых. Иркутск, 2001. С. 110–118.
- Красноштанова М. Н., Фефелов И. В., Малышева В. Ю. Сроки миграции соколообразных на осеннем пролете в Южном Предбайкалье // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: мат-лы II Междунар. орнитол. конф. Улан-Удэ, 2003. Ч. 2. С. 133–137.
- Мельников Ю. И., Мельникова Н. И., Пронкевич В. В. Миграции и гнездование сов в устье р. Иркут // 3-я конф. по хищным птицам Восточной Европы и Северной Азии: мат-лы конф. Ставрополь, 1998. Ч. 1. С. 79.
- Мельников Ю. И. О видовом составе хищных птиц и их пролете в начале осени на северо-западном побережье Байкала // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. 2002. № 199. С. 888–892.
- Поваринцев А. И. Особенности весенней миграции соколообразных в Южнобайкальском пролетном коридоре // Вестн. ИрГСХА. 2012. Вып. 48. С. 120–127.
- Пфандер П. В. Механизм образования волн осеннего пролета хищных птиц и их связь с погодой // Орнитология. 1988. Вып. 23. С. 123–137.
- Рябцев В. В., Дурнев Ю. А., Липин С. И. и др. “Миграционный коридор” на южном Байкале: структура и масштабы осеннего пролета соколообразных // мат-лы 10-й Всесоюз. орнитол. конф. (Витебск, 17–20 сентября 1991 г.). Минск, 1991. Ч. 2, кн. 2. С. 190–191.
- Фефелов И. В., Тупицын И. И., Подковыров В. А. и др. Птицы дельты Селенги: Фаунистическая сводка. Иркутск: Вост.-Сиб. изд. компания, 2001. 320 с.
- Фефелов И. В., Алексеев М. Н., Малышева В. Ю. Численность и поведение соколообразных во время осенней миграции на Южном Байкале // Вестн. Бурят. ун-та. Сер. 2: Биология. 2004. Вып. 5. С. 61–85.
- Birdlife International. Important bird areas in Asia: key sites for conservation. Cambridge: Birdlife International, 2004. 297 p. (BirdLife Conservation Series, N 13).
- Durnev J., Rjabtzev V., Sonin V. et al. Der Herbstzug der Greifvogel am Baikalsee // Die Populationsekologie von Greifvogel- und Eulenarten. Halle/Saale, 1996. Bd. 3. S. 325–329.
- Fefelov I., Alexeyenko M., Malysheva V., Povarintsev A. Spatial and temporal characteristics of raptor migration in the South Baikal corridor // Ornithologica. 2012. Vol. 1. P. 47–51.
- Meyburg B., Meyburg K. Annual cycle, timing and speed of migration of a pair of Lesser Spotted Eagles (*Aquila pomarina*) – a study by means of satellite telemetry // Populationsökologie Greifvogel und Eulenarten. 2009. Bd. 6. S. 63–85.
- Meyburg B., Howey P. W., Meyburg K. Two complete migration cycles of an adult Hobby tracked by satellite // British birds. 2011. Vol. 104. P 2–15.
- Panuccio M., Agostini N., Premuda G. Ecological barriers promote risk minimisation and social learning in

- migrating short-toed snake eagles // *Ethology, Ecol. & Evolution*. 2012. Vol. 24. P. 74–80.
- Povarintsev A., Fefelov I., Dubrovsky T. Spring raptor migration in the South Baikal migratory pass (Buryatia and Irkutsk Region, Russia) // *Asian raptors: science and conservation for present and future: Proc. of the 6th Int. conf. of Asian raptors*. Ulaanbaatar, 2010. P. 47–48.
- Ueta M., Ryabtsev V. V. Migration routes of four juvenile Imperial Eagles *Aquila heliaca* from the Baikal region of eastern Russia // *Bird Conserv. International*. 2001. Vol. 11. P. 93–99.

Spring Migration of Falconiformes in the South Baikal Migratory Corridor: Peculiarities of Migration and its Connection with Landscape-Climatic Conditions

A. I. POVARINTSEV^{1,2}, I. V. FEFELOV²

¹ *Irkutsk State Agricultural University named after A. A. Yezhevsky*
664038, Irkutsk, Molodezhny, 1/1
E-mail: povarintcev99@mail.ru

² *Scientific Research Institute of Biology at Irkutsk State University*
664003, Irkutsk, Lenin str., 3

After a research on spring migration of Falconiformes in 2011 and 2013, a key importance of the South Baikal migratory corridor as a zone of bird concentration in spring was discovered additionally to its well-known autumn importance. Conclusions on numbers, species list, and features of migratory behavior were made. During long-time observation of Falconiformes, three patterns of their migratory movement through the southernmost part of Lake Baikal were determined. The patterns depended on cloud, wind, and ice situation. The relation between migratory activity and meteorological situation on the migratory route was found. Species-specific differences in the birds' reaction on weather changes during spring migration were shown on the example of four common migrating raptor species.

Key words: Falconiformes, Baikal, South Baikal migratory pass, abundance, migratory behavior, weather.