

УДК 598.2(571.5)

И.В. Фефелов

**ВОЗМОЖНЫЕ ФАКТОРЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ВЛИЯНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ
ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ НА ФАУНУ ПТИЦ ПРИБАЙКАЛЯ**

НИИ биологии при Иркутском государственном университете (Иркутск)

Проанализирована связь палеогеографических событий четвертичного периода в Прибайкалье с формированием современной фауны птиц. Ее современный состав позволяет предполагать напряженные условия обитания водных птиц в Прибайкалье в четвертичном периоде и значительную изменчивость их фауны в климатических циклах плейстоцена за счет периодических заселений Байкала.

Ключевые слова: орнитофауна, Байкал, четвертичный период

POSSIBLE FACTORS AND RESULTS OF EFFECTING OF QUATERNARY LANDSCAPE DYNAMICS TO ORNITHOFAUNA OF THE BAIKAL REGION

I.V. Fefelov

Research Institute of Biology at Irkutsk State University, Irkutsk

A connection of paleogeographic events in Quaternary in the Baikal region with a formation of recent ornithofauna was analyzed. Its contents let to presume complete conditions for bird life in the Baikal region in this period and significant variability of bird fauna during climatic cycles of Pleistocene and Holocene, induced by periodical colonization of birds to Baikal.

Key words: ornithofauna, Baikal, Quaternary

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы появились многочисленные новые данные о геологических, климатических и палеогеографических событиях, имевших место на Байкале и в Прибайкалье на протяжении длительных исторических периодов, а также об эволюции флоры и фауны Байкала. Мы считали весьма интересным спроецировать эти события на возможные процессы формирования орнитофауны.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены результаты наблюдений автора за распространением, биологией и экологией птиц в южном Прибайкалье в 1984 – 2006 гг. Основными районами работ были дельта р. Селенги в Кабанском р-не Республики Бурятия (1986 – 2004), г. Иркутск и ряд районов в южной части Иркутской обл., в частности, Иркутский, Ангарский, Слюдянский, Куйтунский, Зиминский, Эхирит-Булагатский (1984 – 2006).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общая характеристика орнитофауны Прибайкалья

Принцип типизации фаун птиц Северной Евразии по происхождению видов был предложен Б.К. Штегманом [27]. Структура и орнитогеографическое районирование Байкальского региона рассмотрены Т.Н. Гагиной [2], а классификация ареалов птиц на этой территории по географическим комплексам в свете концепции Штегмана – Ц.З. Доржиевым и Э.Н. Елаевым [5]. Согласно этим работам очевидно, что региональная орнитофауна, при преобладании представителей сибирского фаунистического комплекса (38%), представлена родами и видами самого разного происхождения: прослеживаются связи с Центральной, Малой, Западной, Юго-Восточной, Северной Азией, Берингией и даже Африкой. Считается общепризнанным, что современная орнитофауна региона формировалась в четвертичном периоде. Происхождение таксонов птиц выше рода в крупных временных масштабах (неоген и предыдущие геологические эпохи) мало говорит об истории отдельных родов и видов в конкретном регионе по причине способности птиц к полету и динамичности их ареалов.

Вопросы формирования орнитофауны Прибайкалья были рассмотрены ранее, и основное

внимание было уделено лесным и горным комплексам птиц [6, 17, 20]. Анализ фауны птиц Байкальского региона, связанных с водой, до сих пор отсутствовал. На наш взгляд, для понимания процессов, способствовавших формированию современного состава птиц, необходимо уделить внимание оценке ландшафтно-ценотических связей гнездящихся птиц.

В настоящее время на Байкале зарегистрировано 363 вида птиц [22]. Из них гнездится 237 видов (65%). 35 негнездящихся видов регулярно мигрируют через Байкал на север Западной и Восточной Сибири. Остальные виды являются редкими мигрантами и залетными.

Ц.З. Доржиев и Э.Н. Елаев [5] на основе экологических связей птиц Байкальской Сибири делят их на 5 групп: лесные, открытых пространств, высокогорные, водные и околородные, синантропные. В нашей версии классификации птиц Байкала учитывается, с одной стороны, приуроченность видов к природным зонам и высотной поясности, а с другой стороны, отношение к водной среде, поскольку практически все птицы, вне зависимости от их связи с той или иной географической зоной, четко разделяются на водных и неводных.

Анализ показал, что из гнездящихся птиц 58 видов населяют несколько природных зон, 4 – урбофилы, 12 – горные (скальные, горно-тундровые, подгольцовые). Оставшиеся 163 имеют ареал, приуроченный к определенной природной зоне. Они представлены 3 группами: виды, характерные для таежной зоны – 94 вида; «лесостепные» (в том числе виды типичной лесостепи, лиственных лесов и опушек) – 49; птицы степей и остепненных территорий – 20. Хотя представители лесостепной группы происходят из разных географических зон, на Байкале они предпочитают биотопы со сходной ландшафтной структурой, что осложняет классификацию элементов этой гетерогенной группы.

Видов, непосредственно связанных с водной средой либо гнездящихся в береговых и переувлажненных стациях, в регионе 79 (33%), неводных – 158.

Отчетливо выделяются географические регионы, в которых формировались четвертичные орнитофауны. По отношению к Байкалу они находятся на севере, востоке, западе и юге. Северный комплекс в Прибайкалье представлен преимущественно таксонами голарктического таежного

биома и отдельными видами, населяющими тундровые и луговые станции. В таксономическом составе восточного и западного регионов имеются представители различных биомов — как лесные виды, так и лесостепные и лугово-степные; их объединяет потребность в умеренно-влажном климате с невысокой степенью континентальности. Пустынно-степные и горно-степные виды находятся в Прибайкалье на северной границе распространения; их здесь меньше, чем представителей предыдущих групп. Региональное деление хорошо соответствует «биомному».

Иной состав элементов орнитофауны присущ районам высотной поясности. Многие горные виды имеют фрагментированный транспалеарктический ареал. Прослеживаются связи байкальских высокогорных форм с родственниками из Центральной Азии и, реже, Берингии, населяющими не только горы, но и зональные тундры или степи. Ослабление зонального аспекта имеет место и у водных видов, так как их мозаичное распределение связано с аналогичным размещением водоемов.

Важно отметить, что среди птиц Байкальского региона нет не только эндемичных видов, но и эндемичных подвидов. Даже у тех горных подвидов, которые характерны для района Байкала, ареалы далеко уходят или в Алтае-Саянскую горную страну (тундряная куропатка *Lagopus mutus nadezdae*), или в Становое нагорье (горный вьюрок *Leucosticte arctica giglioli*) [25]. В Прибайкалье 111 видов птиц, треть региональной орнитофауны, имеют периферию ареала [7].

У 74 видов птиц, гнездящихся в Центральной Сибири, имеются меридиональные разрывы ареала или зоны контакта восточной и западной популяций, проходящие в районе Енисея и Саян или в районе Байкальского рифта. Чаще всего эти популяции относятся к разным подвидам, но иногда — к формам видовой ранга в составе надвидового комплекса. Предполагается, что они переживали неблагоприятные климатические условия в рефугиях, расположенных на юго-востоке и юго-западе от современного ареала [17, 20]. Судя по степени их дивергенции, периоды их изоляции были достаточно продолжительными.

Ареал птиц, обитающих в таежной зоне, чаще всего более целостен: через Евразию протягивается ареал одного подвида или цепочка из нескольких контактирующих подвидов. Это можно считать следствием периодической фрагментации таежной зоны в плейстоцене и раннем голоцене. Современное орнитонаселение тайги сформировалось в голоцене. В плейстоцене, вероятно, этот процесс происходил неоднократно вслед за динамикой климата и изменением экосистем [6, 15].

Доля видов, у которых в Байкальском регионе существует стык ареалов подвидов, равна у водных и неводных птиц — по 17 %. Число видов, имеющих в Центральной Сибири особые подвиды, у первых меньше, чем у вторых, — 3 % против 12 %. Число видов, имеющих здесь прерванный ареал,

напротив, гораздо больше у первых — 21 % в сравнении с 0,5 %. Это особенно интересно на фоне факта, что водные птицы имеют в целом меньше подвидов, чем неводные; менее дробную внутривидовую структуру водных птиц Э. Майр [16] связывает с формированием у них высокой способности к смене мест гнездовых из-за нестабильности водной среды обитания.

Таким образом, определенный «фаунистический вакуум», отмеченный А.А. Назаренко [20] для птиц широколиственных и темнохвойных лесов Восточной Сибири, показан нами и для птиц, связанных с водоемами региона. Это вызвано как существованием зоогеографических барьеров (Байкала и горных цепей) и ландшафтными перестройками в плейстоцене [17], так и континентальным климатом с пониженным увлажнением. Вероятно, роль сыграли и очень своеобразные условия существования птиц на Байкале, о чем будет сказано ниже.

История формирования современной орнитофауны Байкала

Происхождение большинства современных родов и видов птиц относят к плиоцену и плейстоцену [12]. Эволюционная роль экологических условий у птиц проявляется, прежде всего, в изменении поведения, тогда как их морфология и эмбриогенез консервативны [19]. Поэтому в течение четвертичного периода ландшафтные и зональные предпочтения современных видов могли существенно варьироваться, но требования к типу местообитаний (открытые, кустарниковые, водоемы и т.д.) изменялись мало. Динамика фауны и населения птиц в Байкальском регионе, прежде всего, отражает динамику их распространения, а не видообразования.

Согласно исследованиям последних лет [1, 14 и др.], в периоды плейстоценовых похолоданий в Прибайкалье господствовали березово-лиственные редколесья и травянистые ландшафты, но тайга сохранялась в отдельных рефугиях. Локальные оледенения имели горно-долинный характер. Глубокое промерзание грунта благоприятствовало существованию постоянных и временных водоемов. Такие условия приемлемы для гнездования птиц тундр и травянистых ландшафтов, многих водоплавающих и околоводных, некоторых лесостепных видов. В теплые или умеренно холодные влажные периоды были распространены разные типы темнохвойной тайги с участием широколиственных пород, но вследствие сильно расчлененного горного рельефа, несомненно, существовали участки степей различных типов. Состав птиц был, видимо, близок к современному. В теплые сухие межледниковья распространялись светлохвойные леса и степи. Это создает условия для обитания птиц, связанных по происхождению с южной тайгой, лесостепью и степной зоной, в том числе и водных.

В четвертичном периоде в регионе была резко выражена климатическая цикличность. Так, на Байкале отмечено около 20 термических циклов за последние 1,5 млн. лет, из которых 5 — 6 были особо за-

метными [14]. Климатическая реконструкция [26] показала, что конец сарганского похолодания, между 16 и 11 тыс. лет назад, характеризовался глубокими температурными циклами, не имеющими аналогов в голоцене, периодичностью около 1 тыс. лет. В максимумах циклов температуры приближались к современным; в минимумах они были ниже на 4–6 °С, а продолжительность безледного периода на Байкале уменьшалась до 120–140 дней. В этих условиях на Байкале вполне могли существовать популяции перелетных птиц, связанных с водой, их мог ограничивать лишь трофический фактор. Так, многие кулики *Charadrii* (питаются беспозвоночными), гуси *Anserinae* (фитофаги), ряд чайковых *Laridae* (ихтиофаги) отлично адаптированы к современным тундровым условиям, для выращивания потомства им достаточно провести здесь всего 2–3 месяца.

Обзор палеонтологических находок птиц из Прибайкалья [21] показывает, что в них преобладают представители родов наземных и водных птиц, которые типичны для равнинных и горных кустарниково-степных стадий, а также для скальных биотопов. Единственное исключение представляют позднеплейстоценовые (11–13 тыс. лет назад) находки скорлупы яиц страуса *Struthio sp.* по Ангаре и в западном Забайкалье, практически синхронные с обитанием белой куропатки *Lagopus lagopus*, характерной для тундр и заболоченных равнин. Возможность присутствия страусов в Байкальском регионе вплоть до голоцена не выглядит нереальной на фоне существования здесь в это время представителей «мамонтовой» териофауны.

В.Г. Дегтярев [3] пришел к выводу, что в Центральной Якутии даже в периоды похолоданий могли обитать популяции водоплавающих и околоводных птиц. Действительно, из пещеры на р. Дюктай (правый приток Алдана) определены из позднеплейстоценовых слоев (14–12 тыс. лет назад) останки речной крачки *Sterna hirundo*, озерной чайки *Larus ridibundus*, серого гуся *Anser anser*, серой утки *Anas strepera*, клоктуна *Anas formosa* и некоторых других видов уток, типичных для современной Якутии, а из голоценовых слоев – черношейная поганка *Podiceps nigricollis* и луток *Mergellus albellus* [21]. При дальнейшем исследовании материала, однако, появились предположения, что находка «серой утки» ошибочна и относится к связи, а «серый гусь» и «луток» могут представлять вымершие ныне виды тех же родов [9]. Однако, в отличие от Якутии, в Прибайкалье в холодные периоды вряд ли были возможны рефугиальные местообитания термофильных видов, населявших травянистые ландшафты и водоемы, так как климату была присуща меньшая континентальность, чем в Якутии, то есть большее количество зимних осадков вкупе с менее жарким летом. Это могло ограничивать кормовую базу насекомоядных птиц.

Значительные толщи песчаных и гравийно-песчаных плейстоценовых осадков, образующие террасную структуру в долинах рек и в прибайкальских

котловинах, говорят о наличии больших масс воды в определенные периоды [11]. Но такие водно-болотные угодья, согласно тем же данным, должны были быть крайне динамичными, а их распределение – очень неравномерным и неустойчивым. Рельеф местности позволяет предположить, что участки, которые благоприятны для образования крупных водно-болотных угодий и одновременно имеют высокую теплообеспеченность, в Предбайкалье не только малочисленны сейчас, но и были редкими в течение плейстоцена. В четвертичном периоде для Байкальской котловины была характерна высокая сейсмическая активность, что вызывало колебания уровня Байкала с амплитудой более 100 м [8]. Устьевые участки рек, в частности, Селенги, меняли режим течения и конфигурацию не только вследствие изменений уровня озера, но и непосредственно под действием тектонических событий [14, 24]. Несмотря на то, что Байкал в виде, близком к современному, существует порядка 10 млн. лет, и на то, что байкальские дельты и мелководья существовали в одних и тех же районах на протяжении сотен тысяч лет, они периодически подвергались кардинальным изменениям. Это не могло не отражаться в эквивалентной степени на популяциях водных птиц; для них важна литораль, но не глубоководная пелагиаль Байкала.

Как показывает история формирования орнитофауны дельты Селенги [23], для создания небольшой гнездовой группировки колониальным видам требуется от нескольких лет до нескольких десятков лет. При благоприятной ситуации группировка предположительно способна достичь ранга независимой популяции за несколько столетий. Но даже в этих незначительных отрезках времени птицам приходилось и приходится изменять места гнездования в пределах Байкала и Прибайкалья по вышеназванным причинам. Большинство видов должны были покидать регион в холодные периоды, возвращаясь сюда в теплые. Поэтому не только видообразование, но и формирование подвидов здесь было невозможным. Исключение составляли только немногие виды, не имеющие прямых связей с водой, преимущественно оседлые и населяющие скальные, тундровые и горно-степные биотопы. У них могли формироваться подвиды за счет горных изолятов – процесс, широко распространенный в мировом масштабе. Однако современная горная орнитофауна составлена в основном пришельцами с севера/северо-востока и с юга.

Заселение Байкала перелетными птицами, гнездящимися в Западной или Восточной Азии и зимующими в тропических широтах, лимитируется географическим положением озера. На кратчайшем маршруте между Байкалом и районами зимовки расположены обширные высокогорья и пустыни Центральной Азии, неблагоприятные и для миграционных остановок, и для формирования новых зимовок. Как показало мечение спутниковыми радиопередатчиками черного аиста *Ciconia nigra* [29] и орла-могильника *Aquila heliaca* [30], птицы, зимующие в Южной Азии, во время миграций вынуж-

дены огибать центральноазиатский регион с востока или запада. Не все виды способны на удлинение пролетного маршрута, сталкиваясь с дефицитом времени в годовом жизненном цикле [10]. Это ограничивает видовой состав птиц Байкала, по крайней мере, в настоящее время.

В ландшафтно-климатических условиях плейстоцена практически постоянно существовать в Прибайкалье могли популяции таких птиц, как речная крачка, озерная чайка, многие гусеобразные. Серебристая чайка *Larus argentatus* (sensu lato; имеется в виду прежде всего местный подвид *mongolicus*, который в последнее время или относят к виду хохотунья *L. cachinnans*, или даже предлагают выделить в самостоятельный вид *L. mongolicus*) могла постоянно населять Байкал благодаря своим поведенческим адаптациям и эврифагии. Но этот вид предпочитает побережья крупных высокопродуктивных водоемов и, вероятно, периодически покидал озеро, когда оно становилось ультраолиготрофным или не имеющим мелководий. Форма *mongolicus* прошла, по-видимому, более длительный, чем считалось ранее, период существования (сотни тысяч лет?) на внутренних водоемах Центральной Азии [28], а Байкальский регион мог играть важную роль в становлении таксона. Птицы травянистых и тундровых пространств, например, кулики подсем. *Calidridinae*, а также горные виды должны были становиться обычными в холодные периоды, но исчезать или формировать локальные горные популяции в периоды климатических оптимумов. Напротив, виды более южного генезиса, как белокрылая крачка *Chlidonias leucopterus*, поручейник *Tringa stagnatilis*, при потеплениях могли образовывать здесь многочисленные временные группировки, но при похолоданиях исчезали. Виды, предпочитающие водоемы в поздних сукцессионных стадиях (большая выпь *Botaurus stellaris*, восточный болотный лунь *Circus spilonotus*, красноголовый нырок *Aythya ferina*), вероятно, заселяли Байкальский регион только в периоды мягкого и устойчивого климата. Первостепенным путем формирования околородной орнитофауны Байкала и Прибайкалья, несомненно, был путь колонизаций/реколонизаций птицами из сопредельных регионов, причем у многих видов это могло происходить многократно. Циклический характер динамики водной орнитофауны замечен даже на сравнительно небольших временных промежутках современности (десятилетия и немногие столетия), что показано, в частности, Ю.И. Мельниковым [18] на примере ржанкообразных.

При этом могли неоднократно вступать в контакт друг с другом разные популяции одного и того же вида. Так, предполагается, что среднесибирский подвид речной крачки *Sterna hirundo minussensis* мог сформироваться как результат интерградации более западного подвида *S. h. hirundo* и восточного *S. h. longipennis* после недолгого периода их пространственной изоляции, недостаточного для необратимой дифференциации [4]. Хотя восточный подвид озерной чайки *Larus ridibundus sibiricus* Buturlin, 1911 сейчас не выделяется [25], тем не менее, для описа-

ния Бутурлина, видимо, имелись определенные основания. Серые цапли из Забайкалья считаются принадлежащими к клине перехода между более западным подвидом *Ardea cinerea cinerea* и юго-восточным *A. c. jouyi* [13, 25]. Таким образом, морфологические различия между птицами из западных и восточных частей ареала существуют, но являются размытыми. Это вполне укладывается в общую схему популяционной структуры данных видов: в Средней Сибири она представляет собой викариат или парапатрию внутривидовых структур, возникающие, вероятно, периодически.

С учетом современных знаний о распространении птиц, динамичности их ареалов и приуроченности к характерным типам местообитаний, можно полагать, что в каждом последующем межледниковье видовой состав птиц региона существенно отличался от предыдущего межледниковья, так как формировался из немногочисленных компонентов, сумевших пережить похолодание, и новых вселенцев. Складывались заново и биоценологические связи. При этом правомерно говорить не столько о вымираниях фаун, сколько о «вымираниях» и возрождениях экосистем. Частота ландшафтно-климатических изменений в плейстоцене (особенно в позднем), вероятно, играла большую роль, чем их амплитуда. Сегодняшние ландшафтно-экологические комплексы птиц имеют сборное, гетерохронное происхождение.

Таким образом, современный состав орнитофауны Байкала в основном сформировался в голоцене в соответствии с изменениями ландшафтно-климатической обстановки, но благодаря горному рельефу в фауне птиц присутствуют и виды, характерные для последнего ледникового периода.

ВЫВОДЫ

В составе современной орнитофауны Байкала присутствуют элементы различного географического происхождения (с преобладанием бореальных и широко распространенных видов). Отмечено отсутствие эндемичных таксонов у птиц. Большое число меридиональных границ между популяциями одного вида или близкородственными видами, прежде всего у водных птиц, свидетельствует о напряженных экологических условиях обитания птиц на Байкале в четвертичном периоде.

Основным путем формирования прибайкальской орнитофауны следует считать периодическую колонизацию из сопредельных регионов. Лишь немногие палеарктические виды птиц могли населять Байкал в течение всего плейстоцена-голоцена, большинство видов должны были покидать регион в определенные периоды из-за неблагоприятных условий обитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безрукова Е.В. Растительность и климат юга Восточной Сибири в позднем неоплейстоцене и голоцене по данным непрерывных байкальских разрезов: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук / Ин-т географии СО РАН. — Иркутск, 2000. — 45 с.

2. Гагина Т.Н. Структура орнитофауны Прибайкалья и вопросы ее происхождения / Т.Н. Гагина // Тр. Баргузинского гос. зап.-ка. — 1960. — Вып. 2. — С. 81—100.
3. Дегтярев В.Г. Водно-болотные птицы в условиях Центральноякутской равнины: Автореф. дис. ... докт. биол. наук / Ин-т проблем экологии и эволюции РАН. — М., 2000. — 46 с.
4. Дементьев Г.П. Отряд Чайки Lariformes / Г.П. Дементьев // Птицы Советского Союза. — М., 1954. — Т. 3. — С. 373—603.
5. Доржиев Ц.З. Ареалогическая структура орнитофауны Байкальской Сибири / Ц.З. Доржиев, Э.Н. Елаев // Орнитологические исследования в России. — Улан-Удэ, 2000. — Вып. 2. — С. 25—40.
6. Доржиев Ц.З. К генезису орнитологической фауны Байкальской Сибири (плейстоцен — голоцен) / Ц.З. Доржиев, Э.Н. Елаев // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Матер. II Междунар. орнитол. конф. — Улан-Удэ, 2003. — Ч. 1. — С. 29—35.
7. Елаев Э.Н. Особенности орнитофауны экотонных территорий (на примере Байкальской Сибири) / Э.Н. Елаев // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Матер. I Междунар. конф. — Улан-Удэ, 2000. — С. 20—24.
8. Ефимова И.М. Террасы Байкала как показатели изменения палеоуровней озера / И.М. Ефимова // Научные основы сохранения водосборных бассейнов: междисциплинарные подходы к управлению природными ресурсами: Тез. Междунар. конф. — Улан-Удэ, 2004. — Т. 1. — С. 95—96.
9. Зеленков Н.В. Четвертичные гусеобразные Дюктайской пещеры (юго-восточная Якутия) / Н.В. Зеленков // Гусеобразные птицы Северной Евразии: Тез. докл. Третьего Междунар. симпозиума. — СПб., 2005. — С. 124—125.
10. Зимин В.Б. Экология воробьиных птиц северо-запада СССР / В.Б. Зимин. — Л.: Наука, 1988. — 183 с.
11. Иметхенов А.Б. Природа переходной зоны на примере Байкальского региона / А.Б. Иметхенов. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997. — 232 с.
12. Коблик Е.А. Разнообразие птиц (по материалам экспозиции Зоологического музея МГУ) / Е.А. Коблик. — В 4-х ч. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. — 1518 с.
13. Коблик Е.А. Список птиц Российской Федерации / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, В.Ю. Архипов. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. — 256 с.
14. Коллектив участников проекта «Байкал-бурение». Высокорастворимая осадочная запись по керну глубоководного бурения на Посольской банке в озере Байкал (BDP-99) // Геология и геофизика. — 2004. — Т. 45, № 2. — С. 163—193.
15. Кривенко В.Г. Водоплавающие птицы и их охрана / В.Г. Кривенко. — М.: Агропромиздат, 1991. — 272 с.
16. Майр Э. Популяции, виды и эволюция: Пер. с англ. / Э. Майр. — М.: Мир, 1974. — 460 с.
17. Матюшкин Е.Н. Европейско-восточноазиатский разрыв ареалов наземных позвоночных / Е.Н. Матюшкин // Зоол. журн. — 1976. — Т. 55, Вып. 9. — С. 1277—1291.
18. Мельников Ю.И. Экстремальные засухи и их влияние на динамику гнездовых ареалов куликов Прибайкалья / Ю.И. Мельников // Кулики Восточной Европы и Северной Азии: Матер. VI совещ. — Екатеринбург, 2004. — С. 138—144.
19. Михайлов К.Е. Социо-поведенческий подход к пониманию структуры и истории вида у птиц (основные положения и ближайшие следствия) / К.Е. Михайлов // Рус. орнитол. ж. Экспресс-вып. — 1997. — № 28. — С. 6—13.
20. Назаренко А.А. О фаунистических циклах (вымирание-расселение-вымирание...) на примере дендрофильной орнитофауны Восточной Палеарктики / А.А. Назаренко // Ж. общ. биол. — 1982. — Т. 43, № 6. — С. 823—835.
21. Пантелеев А.В. История изучения четвертичных птиц азиатской части России и Монголии / А.В. Пантелеев // Рус. орнитол. ж. Экспресс-вып. — 1999. — № 72. — С. 3—17.
22. Попов В.В. Птицы (Aves) / В.В. Попов // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. — Новосибирск, 2004. — Т. 1: Озеро Байкал, Кн. 2. — С. 1062—1198.
23. Птицы дельты Селенги: Фаунистическая сводка / И.В. Фефелов, И.И. Тупицын, В.А. Подковыров и др. — Иркутск: Вост.-Сиб. изд. компания, 2001. — 320 с.
24. Резанов И.Н. Морфотектоника Байкальского рифта и влияние уровня вод Байкала на формирование песчаных отложений / И.Н. Резанов, В.Л. Коломиец, Р.Ц. Будаев // Научные основы сохранения водосборных бассейнов: междисциплинарные подходы к управлению природными ресурсами: Тез. Междунар. конф. — Улан-Удэ, 2004. — Т. 1. — С. 95—96, С. 79—80.
25. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР / Л.С. Степанян. — М.: Наука, 1990. — 728 с.
26. Шимараев М.Н. Реконструкция абиотических условий в Байкале в позднем плейстоцене и голоцене / М.Н. Шимараев, И.Б. Мизандронцев // Геология и геофизика. — 2004. — Т. 45, № 5. — С. 557—564.
27. Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики / Б.К. Штегман. — М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — 138 с.
28. Liebers D. Ornithonews: Herring Gull is no longer «Lord of the Rings» / D. Liebers, P. de Knijff, A. Helbig / Birding World. — 2004. — Vol. 17, N 4. — P. 176.
29. New Odyssey: Journey of Black Storks from Siberia to India / M. Bobek, L. Peske, P. Rabas et al. — Prague: Czech Union for Nature Conservation & Czech Radio Online, 2004. — 58 p.
30. Ueta M. Migration routes of four juvenile Imperial Eagles *Aquila heliaca* from the Baikal region of eastern Russia / M. Ueta, V.V. Ryabtsev // Bird Conservation International. — 2001. — Vol. 11. — P. 93—99.