



УДК 598.2:591.9(571.5)
DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.24.25>

Новые виды птиц котловины озера Байкал: анализ видовой и экологической структуры

Ю. И. Мельников

Байкальский музей ИНЦ СО РАН, Листвянка
E-mail: yumel48@mail.ru

Аннотация. На основе данных многолетних исследований (1968–2017) и анализа публикаций рассматриваются видовая и экологическая структура видов птиц, появившихся на оз. Байкал во второй половине XX и начале XXI столетия. Этот период отличается хорошо выраженным потеплением климата, соответствующим окончанию климатического цикла, как минимум, векового уровня (тёпло-сухой период). Ранее было показано, что появление новых видов на Байкале связано с их выселением из Центральной Азии в результате очень сильных и продолжительных, временами катастрофических засух и последующим общим иссушением этой территории. В результате состав фауны птиц в Байкальской котловине увеличился на 84 вида – сначала до 405, а затем до 413 видов. Специальный их анализ показывает высокую устойчивость к климатическим аномалиям видовых комплексов, характерных для природных зон: основная часть новых видов – залётные. Наибольшая динамичность и значительные переформирования обилия, видовой и экологической структуры характерны для птиц водно-болотных экосистем, поскольку они осваивают интразональные местообитания, встречающиеся во всех природных зонах и горных высотных поясах. Именно поэтому для основной части видов данной группы птиц очень характерны ареалы, отличающиеся большими размерами. Выселения степных видов (смежная южная зона) ограничены – они перераспределяются в пределах исходных ареалов с отдельными случаями залётов к северу. В связи с этим современные изменения климата нельзя признать глобальными, поскольку они относительно слабо отражаются на границах природных зон.

Ключевые слова: Восточная Сибирь, озеро Байкал, современная динамика климата, новые виды птиц, видовая и экологическая структуры.

Для цитирования: Мельников Ю. И. Новые виды птиц котловины озера Байкал: анализ видовой и экологической структуры // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2018. Т. 24. С. 25–48. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.24.25>

Введение

Современная фауна птиц Байкала включает 413 видов, 84 из которых появились здесь в последние десятилетия, отличавшиеся значительным потеплением климата. Подробный список птиц котловины озера имеется в специальной публикации [Мельников, Гагина-Скалон, 2016]. Обзор новых видов, с уточнениями, необходимыми в связи с появлением дополнительных сведений, касающихся как регистрации, так и особенностей их распределения по котловине озера в разные временные периоды, приведён в от-

дельной работе [Мельников, 2017б]. В то же время до сих пор отсутствует анализ видовой и экологической структуры новых видов птиц Байкала, хотя такая работа очень важна для выяснения и уточнения особенностей динамики природных процессов, определяющих выселение птиц в другие природные зоны и изменения их ареалов. Кроме того, крайне необходимо выяснить реакции птиц разных систематических и экологических групп на значительные изменения природной среды, часто рассматриваемые как глобальные процессы.

Результаты продолжительных работ показывают, что современная динамика фауны птиц оз. Байкал связана с климатическими флуктуациями на очень обширной территории Центральной и Северной Азии [Мельников, 2009; 2015а; 2015б; 2016; 2017б]. Поскольку котловина Байкала достаточно хорошо изолирована от окружающих территорий, изменения, происходящие под влиянием климата, выявляются здесь очень точно [Мельников, 2016; 2017б]. Это позволяет детально рассмотреть ряд вопросов, связанных с изучением значительных долговременных переформирований фауны птиц, вызванных динамикой климата. Прежде всего, это относится к новым видам оз. Байкал, состав которых, вероятнее всего, отражает локализацию и долговременные перемещения наиболее крупных и длительных засух и засушливых периодов [Мельников, 2009] на территории региона. В настоящей работе проведён подробный анализ видовой и экологической структуры новых для котловины оз. Байкал видов птиц, позволяющий подойти к решению указанных сложных проблем.

Материалы и методы

Байкал обладает своеобразным климатом, несомненно, оказывающим влияние на ход биологических процессов как в собственно водной экосистеме, так и на побережье. Котловина озера расположена почти в центре Азии и простирается с юго-запада на северо-восток на 635 км. Это один из наиболее крупных пресноводных континентальных водоёмов Северной Азии, с шириной от 25 км до 79,5 км, площадью водного зеркала 31,5 тыс. км² и высотой над уровнем моря 455 м [Байкал. Атлас, 1993]. Котловина озера отличается высокой сейсмичностью и отдельные землетрясения достигают здесь силы в 10–11 баллов.

По современным представлениям влияние климата озера распространяется до гребней окружающих горных хребтов, а по долинам рек, выходящих к Байкалу, оно прослеживается далее чем в 40 км от его береговой линии [Шимараев, Старыгина, 2010; Галазий, 2012]. Необходимо иметь в виду, что горные хребты, в свою очередь, ограничивают влияние на озеро климата прилежащих территорий.

С юга на север климат Байкала становится суровее и коэффициент его жёсткости (по Ценкеру) увеличивается с 62 до 64 [Байкал. Атлас, 1993]. Замёрзание озера происходит с севера на юг, глубоководные районы южной котловины покрываются льдом не ранее 11–14 января, а в последние годы – только в первой пятидневке февраля. Сроки ледостава по годам различаются до 40 и более дней. Вскрытие ледового покрова на юге отмечается

25–30 апреля, а на севере только 9–14 июня. Минимальное количество осадков наблюдается над акваторией озера: до 160–170 мм на о. Ольхон и до 200 мм на о. Бол. Ушканий. Наиболее обильны осадки на наветренных склонах гор восточного и юго-восточного побережий. Сильные ветры характерны для озера в апреле, мае и ноябре, самые слабые – в феврале и июле. Поздней осенью и в начале зимы значительно усиливаются ветры западных румбов, нередко достигающие силы урагана – 40–50 м/с [Байкал. Атлас, 1993].

Указанные особенности позволяют выделять Байкал в отдельную климатическую провинцию с хорошо выраженными чертами океаничности – относительно мягкой зимой и прохладным летом [Байкал. Атлас, 1993].

Большая протяжённость и выраженная изменчивость климата разных участков озера [Изменение ледово-термического ..., 2015; Шимараев, Куимова, Синюкович, 2008; Шимараев, Старыгина, 2010], а также особенности выселения птиц из Центральной Азии в разные временные периоды [Мельников, 2009; 2015a] значительно усложняют анализ собранных материалов. Полноценный анализ фауны птиц, несомненно, может быть проведён только с учётом деления котловины на климатические округа: Южно-Байкальский, Средне-Байкальский и Северо-Байкальский [Байкал. Атлас, 1993].

Во время сбора полевого материала применялись стандартные методы учёта птиц [Равкин, Челинцев, 1990], а при обработке и анализе имеющихся сведений использовались их фаунистические списки, разделённые на группы в соответствии с климатическим районированием озера [Мельников, 2015b; 2016; Мельников, Гагина-Скалон, 2016]. Кроме того, проанализированы все доступные публикации по фауне птиц региона с конца XVII до середины XX в. (первый период наблюдений) и со второй половины XX в. до 2018 г. (второй период). Последние во многом опираются на крупные обзоры фауны птиц бассейна Байкала и Восточной Сибири, выполненные по данным первого периода наблюдений [Гагина, 1961; 1988]. При некоторых недостатках эти обзоры всё же позволяют получить довольно полное представление о составе фауны птиц Байкала.

Временные границы второго периода исследований выделены с учётом современных изменений климатических условий котловины Байкала, резко отличающихся от предыдущего периода. Именно к этому времени оказалось приурочено начало сильного переформирования фауны птиц Восточной Сибири.

В процессе анализа собранных данных сравнивались фаунистические списки птиц, полученные за большие промежутки времени. В таких случаях наиболее важным показателем является полнота списков (полное и точное выявление всех видов), полученных за разные периоды наблюдений. Проведённые анализы подтверждают, что эти материалы не являются выборочными и могут рассматриваться как генеральные совокупности, т. е. не нуждаются в статистической обработке. Тем не менее в тех случаях, когда списки птиц разбивались на отдельные группы и совокупности (разделение зимней и летней фауны, отдельный анализ по климатическим округам), нами применялись стандартные методы статистической обработки материала [Закс, 1976] с преимущественным использованием непараметрических методов.

Современный обзор фауны птиц Байкала приходится на окончание тёпло-сухого периода последнего векового, а возможно и многовекового климатического цикла [Мельников, 2016; Мельников, Гагина-Скалон, 2016]. Для таких периодов очень характерна повышенная пирогенная опасность: так, во второй половине лета 2015 г. всё побережье озера было охвачено очень сильными пожарами, интенсивность которых сохранялась и летом 2016 г. Послепожарные периоды отличаются существенными изменениями структуры лесонасаждений и, соответственно, видового состава, плотности и структуры населения птиц. Поэтому вполне логичным было провести анализ фауны птиц данного региона до начала этого периода (середина лета 2015 г.) [Мельников, 2015б; 2016; 2017б; Мельников, Гагина-Скалон, 2016]. В настоящее время над сушей Северного полушария Земли ожидается снижение приземной температуры воздуха [Влияние солнечной ..., 2013; Мельников, 2016] и, следовательно, изменение параметров её животного населения. Наступает другой период исследований, по условиям явно отличающийся от предыдущего, что необходимо принимать во внимание при организации дальнейших научных работ.

Результаты

Подготовка крупных региональных сводок осложнена отсутствием детальных и тщательно подготовленных обзоров по достаточно большим районам Восточной Сибири. Дополнительная работа с очень старой литературой (преимущественно краеведческой), слабо используемой современными орнитологами, позволила внести ряд уточнений в список видов, представленный в предыдущей публикации [Мельников, Гагина-Скалон, 2016]. Так, была найдена информация, подтверждающая находки в котловине оз. Байкал некоторых видов птиц ещё в первый период исследований, на основании чего они были исключены из списка новых видов. К таким видам относятся розовый фламинго *Phoenicopterus roseus*, исландский песочник *Calidris canutus*, серая ворона *Corvus (corone) cornix*, пеночка-весничка *Phylloscopus trochilus*, индийская пеночка *Phylloscopus griseolus* [Georgi, 1775; Radde, 1863; Taczanowski, 1893; Stegman, 1936; Birds of the ..., 1992; Mlikovsky, 2009]. При этом современные находки некоторых видов в котловине озера оказались недостоверными и данные об их встречах по-прежнему требуют дополнительных подтверждений: мухоловка-белошейка *Ficedula albicollis*, седоголовый щегол *Carduelis caniceps* и коноплянка *Acanthis cannabina*. В результате они были исключены из списка новых для региона видов до получения более точной информации.

В то же время в список новых видов включены птицы, встречи которых в настоящее время уже не вызывают сомнений: кваква *Nycticorax nycticorax*, красноносый нырок *Netta rufina*, кольчатая горлица *Streptopelia decaocto* и галка *Corvus monedula*. Дополнительно некоторым прежним подвидам был присвоен статус видов: бледная береговушка *Riparia diluta*, берингийская жёлтая трясогузка *Motacilla tschutschensis*, китайская жёлтая трясогузка *Motacilla (tschutschensis) macronix*, буланный жулан *Lanius isabellinus* [Коблик, Редькин, Архипов, 2006; Рябицев, 2014]. Это позволило расширить список

новых видов птиц, встреченных на Байкале. В результате всех уточнений общее число новых видов в котловине оз. Байкал не изменилось (84 вида), однако их качественная структура стала несколько иной [Мельников, 2017б]. Систематика и порядок рассмотрения новых видов приведены по последним сводкам птиц России и Сибири [Коблик, Редькин, Архипов, 2006; Рябицев, 2001; 2014].

Систематический состав новых видов достаточно разнороден (табл.), однако хорошо видно, что в отдельных семействах новые виды встречаются несколько чаще. Как правило, такие семейства отличаются большим количеством видов в их составе. Характерно, что среди многих богатых видами семейств околородных и водоплавающих птиц новые виды встречаются в небольшом количестве, хотя именно для этих систематических групп наиболее характерны массовые выселения к северным границам ареалов (утиные, ржанковые, ястребиные, пастушковые, трясогузковые и др.) (см. табл.) [Мельников, 2009; 2017б]. Во многом это определяется тем, что данная группа птиц использует для гнездования широко распространённые интразональные местообитания – водно-болотные экосистемы, в пределах которых интенсивность обмена видами южных и северных регионов очень высока [Мельников, 2017б; Мельников, Трошкова, 2018]. Для других групп птиц такие причины не всегда очевидны, что требует проведения специального анализа и по другим признакам.

Таблица

Систематический состав новых видов птиц котловины озера Байкал

Вид	Климатический округ		
	Южно-Байкальский	Средне-Байкальский	Северо-Байкальский
Отряд Гагарообразные Gaviiformes			
Семейство Гагаровые Gaviidae	–	–	1
Отряд Поганкообразные Podicipediformes			
Семейство Поганковые Podicipedidae	1	–	–
Отряд Аистообразные Ciconiiformes			
Семейство Цаплевые Ardeidae	1	3	2
Семейство Ибисовые Threskiornithidae	–	1	–
Семейство Аистовые Ciconiidae	–	1	–
Отряд Гусеобразные Anseriformes			
Семейство Утиные Anatidae	2	3	2
Отряд Соколообразные Falconiformes			
Семейство Ястребиные Accipitridae	1	1	–
Отряд Журавлеобразные Gruiformes			
Семейство Пастушковые Rallidae	1	2	–
Отряд Ржанкообразные Charadriiformes			
Семейство Ржанковые Charadriidae	–	4	4
Семейство Шилоклювковые Recurvirostridae	–	1	–
Семейство Кулики-сороки Haematopodidae	1	–	–
Семейство Бекасовые Scolopacidae	–	6	–
Семейство Тиркушковые Glareolidae	–	1	1
Семейство Поморниковые Stercorariidae	1	1	1

Окончание табл.

Вид	Климатический округ		
	Южно-Байкальский	Средне-Байкальский	Северо-Байкальский
Семейство Чайковые Laridae	3	8	1
Отряд Голубеобразные Columbiformes			
Семейство Голубиные Columbidae	3	1	1
Отряд Кукушкообразные Cuculiformes			
Семейство Кукушковые Cuculidae	–	1	–
Отряд Ракшеобразные Coraciiformes			
Семейство Щурковые Meropidae	–	–	1
Отряд Воробьинообразные Passeriformes			
Семейство Ласточковые Hirundinidae	1	–	–
Семейство Жаворонковые Alaudidae	1	1	–
Семейство Трясогузковые Motacillidae	2	4	2
Семейство Сорокопутовые Laniidae	2	–	–
Семейство Иволговые Oriolidae	2	–	1
Семейство Скворцовые Sturnidae	2	1	2
Семейство Врановые Corvidae	–	1	–
Семейство Свиристелевые Bombycillidae	1	–	–
Семейство Завирушковые Prunellidae	–	–	1
Семейство Славковые Sylviidae	5	5	4
Семейство Мухоловковые Muscicapidae	6	3	5
Семейство Воробьиные Passeridae	–	1	–
Семейство Вьюрковые Fringillidae	2	2	1
Семейство Овсянковые Emberizidae	1	–	1
Общее количество новых видов по климатическим округам	39	51	31

Среди новых видов птиц котловины оз. Байкал нами выделено шесть хорошо различающихся категорий: гнездящиеся перелётные птицы – 22 вида (26,2%), пролётные – 8 (9,5%), залётные – 49 (58,3%), летующие – 1 (1,2%), зимующие (хотя бы часть популяции) – 3(3,6%) и сбежавшие из клеток или вольеров – 1(1,2%). По различным климатическим округам соотношение этих категорий существенно меняется. С юга на север резко увеличивается доля залётных (с 43,6 до 70,9%), а также пролётных (с 7,7 до 19,4%) птиц. В то же время доля новых гнездящихся перелётных видов в этом же направлении существенно сокращается – с 35,9 до 9,7% (рис. 1). Как было показано нами ранее [Мельников, 2009; 2015б; 2016; 2017б], основу группы выселяющихся птиц составляют залётные виды (см. рис. 1). В то же время многими авторами во второй половине XX и начале XXI столетия выявлены массовые перемещения на значительные расстояния у обычных и многочисленных видов околотовных и водоплавающих [Кривенко, 1991; Дегтярев, 2007; Кривенко, Виноградов, 2008; Головнюк, 2014; Мельников, 2009; 2010; 2016; Романов, 2013; Mel'nikov, 2005; 2016]. Продолжительные наблюдения в Восточной Сибири показывают, что процесс выселения новых видов был очень сложным, длительным и включал несколько этапов, охарактеризованных нами ранее [Мельников, 2009; 2010; 2015а; 2016; 2017а; 2017б].

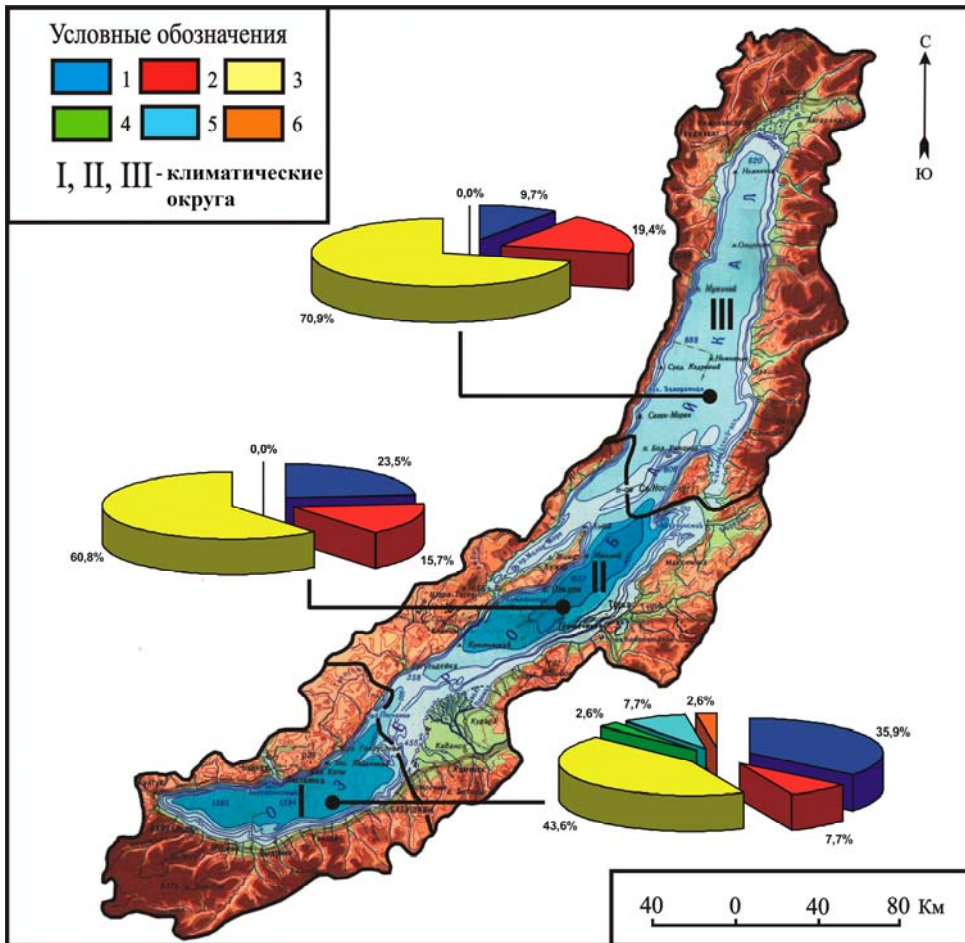


Рис. 1. Распределение категорий новых для котловины оз. Байкал видов птиц по климатическим округам. Климатические округа: I – Южно-Байкальский, II – Средне-Байкальский, III – Северо-Байкальский. Категории видов птиц: 1 – гнездящиеся перелётные, 2 – пролётные, 3 – залётные, 4 – летующие, 5 – только зимующие, 6 – сбегавшие из клеток или вольеров

Необходимо обратить внимание и на то, что среди новых для котловины оз. Байкал птиц отсутствуют полностью оседлые виды (см. рис. 1). В то же время некоторые малочисленные виды, ранее частично остававшиеся здесь на зимовку, фактически перешли в категорию оседлых птиц. Их количество невелико и новых для региона видов среди них нет. Как правило, это высокогорные виды (вьюрки, завирушки и чечевицы), комфортность зимних условий для которых, в связи с интенсивным потеплением, резко возросла [Мельников, 2016; Мельников, Гагина-Скалон, 2016]. На Южном и отчасти Среднем Байкале они спускаются к подножиям гор и зимуют в районах крупных скальников и горных обнажений.

В основе массовых выселений птиц лежат значительные изменения качества водно-болотных экосистем в результате длительных воздействий очень сильных, обширных и продолжительных засух и засушливых периодов. Это вызывает резкое сокращение площади мелководных экосистем и изменяет направление их сукцессий, обусловленных уровнем обводнённости обширнейших территорий Монголии и Северо-Восточного Китая, а в последние десятилетия и южных районов Восточной Сибири [Мельников, 2009; 2015б; 2016, Mel'nikov, 2016]. Следствием этого и являются современные изменения границ ареалов околородных и водоплавающих птиц. Южные пределы распространения большинства таких видов остались почти без изменения, но северные их границы значительно продвинулись в высокие широты.

Количество выделенных категорий у новых видов в два раза выше в Южно-Байкальском климатическом округе. Кроме того, заметно менялись по округам и их соотношения (см. рис. 1). Эти различия, выявленные с использованием таблицы сопряжённости признаков типа $r \times c$ [Закс, 1976], достаточно существенны и достоверны: $\chi^2 = 20,9 > 18,3 = \chi_{10; 0,05}^2$. Однако по-парные сравнения частот встречаемости новых видов птиц разных категорий с использованием критерия Брандта – Снедекора [Закс, 1976] показали, что реальные различия существуют только между Южно-Байкальским и прочими округами: $\chi^2 = 10,1 > 7,81 = \chi_{3; 0,01}^2$. С продвижением к северу они достоверно возрастают: $\chi^2 = 13,0 > 11,3 = \chi_{3; 0,01}^2$. Однако между Средне-Байкальским и Северо-Байкальским климатическими округами различия в соотношениях разных категорий птиц недостоверны. Такая ситуация явно свидетельствует о более сильном влиянии лимитирующих факторов на юге котловины.

Очевидно, необходим дополнительный анализ распределения соотношений новых видов птиц по экологическим группам. Основные экологические группы птиц Восточной Сибири в соответствии с осваиваемыми ими местообитаниями включают околородных и водоплавающих, лесных, кустарниковых, луговых, степных и горных птиц (рис. 2). В общем составе новых видов котловины Байкала явно преобладают околородные и водоплавающие птицы – 36 видов (43,0 %). Доля лесных видов существенно ниже – 17 (20,2 %), а другие экологические группы представлены ещё беднее: кустарниковые – 6 (7,1 %), луговые 11 (13,1 %) видов, степные 8 (9,5 %), горные – 6 (7,1 %).

Хорошо видно, что доля околородных и водоплавающих птиц выше в Средне-Байкальском климатическом округе – 53,0 %. В то же время здесь существенно снижается доля лесных птиц, в то время как в других округах она примерно одинакова. С юга на север существенно снижается доля кустарниковых птиц (с 9,8 до 2,0–3,1 %), в то время как у луговых она увеличивается (с 13,7 до 15,6–18,4 %). Доля степных птиц в этом направлении снижается до 6,3 %, а горных – существенно возрастает (12,5 %) (см. рис. 2). Байкальские климатические округа явно отличаются по этим показателям друг от друга, однако эти различия выражены нерезко.

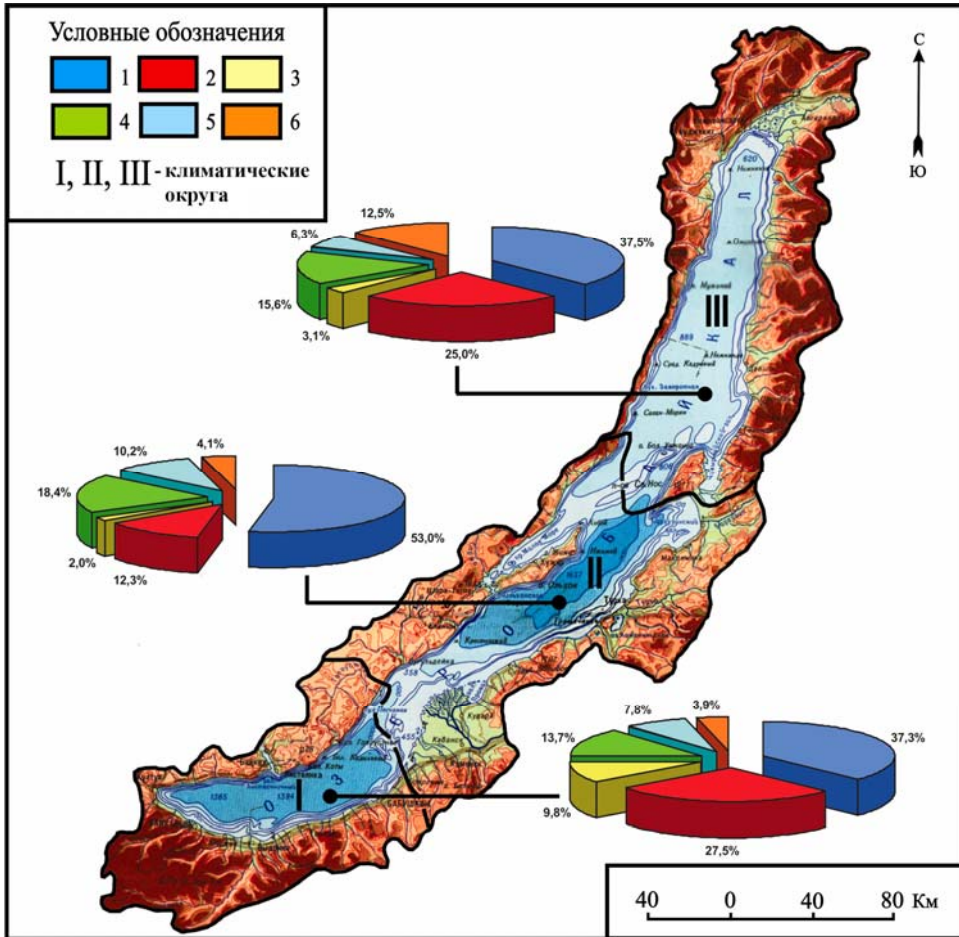


Рис. 2. Распределение новых для котловины оз. Байкал видов птиц по характерным экологическим группам. Климатические округа: I – Южно-Байкальский, II – Средне-Байкальский, III – Северо-Байкальский. Экологические группы птиц: 1 – околородные и водоплавающие, 2 – лесные, 3 – кустарниковые, 4 – луговые, 5 – степные, 6 – горные

Проверка на основе таблицы сопряжённости признаков типа $r \times c$ показала, что различия между округами недостоверны: $\chi^2 = 11,61 < 18,31 = \chi^2_{10; 0,05}$. Парные сравнения частот встречаемости новых видов птиц разных экологических групп с использованием критерия Брандта-Снедекора также подтверждают отсутствие достоверных различий в их соотношениях по округам: $\chi^2 = 3,38-7,28 < 11,07 = \chi^2_{10; 0,05}$. Очевидно, это свидетельствует о достаточно равномерном распределении по Байкалу птиц разных экологических групп. Однако, учитывая, что мы имеем дело с генеральными совокупностями, различия между округами всё же следует признать существенными.

С учётом небольшого количества новых видов среди семейств, отличающихся высоким видовым разнообразием и использующих для гнездования водно-болотные экосистемы, данная группа птиц формируется преимущественно за счёт семейств, отдельные виды которых широко используют местообитания повышенной увлажнённости (см. табл.). Так, луговые и основная часть кустарниковых новых видов птиц осваивают преимущественно влажные луга и потные низины и поэтому их можно было бы отнести к группе околоводных и водоплавающих птиц, что подчёркивает первостепенную важность хорошо обводнённых местообитаний для выселяющихся видов. Это подтверждается и незначительной долей типично степных видов птиц, появившихся у северной границы их распространения.

В этой связи имеет смысл проверить, каким образом связано выселение данных видов птиц с динамикой общей обводнённости территории. Имеющийся материал показывает, что при сравнении по десятилетиям доля новых (не отмеченных в регионе ранее) видов с 50-х гг. прошедшего столетия постепенно увеличивалась и составляла 9–10 видов за десятилетие. В 70-х годах наблюдался резкий скачок их количества – 57. Основу новых видов, выселяющихся к северу из Центральной Азии, составляли исключительно околоводные и водоплавающие птицы, а доля других экологических групп была незначительной. К 2010 г. количество новых видов увеличилось до 71, а в настоящее время их число достигло 84. Проверка распределения находок новых видов на Байкале по разным временным периодам, отличающимся уровнем обводнения обширной территории, показала отсутствие достоверных различий между периодами: $\chi^2 = 11,1 < 25,0 = \chi_{15; 0,05}^2$. Два из них отличались многоводностью (1950–1975 и 1983–1995 гг.), а два – маловодностью (1976–1982 и 1996–2011 гг.) [Изменение летней ..., 2012].

Дополнительный анализ всех имеющихся материалов показал, что выселение большого количества новых видов птиц к северу в большей степени вызывают не общие тенденции усыхания территории, а конкретные сезоны с аномальными ситуациями (обширные и сильные засухи). Данный вывод был сделан нами ранее при общем анализе ситуации, связанной с резко возросшим количеством регистраций новых видов на Байкале и в Восточной Сибири [Мельников, 2009; 2010]. В то же время количество ежегодных встреч особей видов, появление которых на Байкале установлено впервые, достоверно растёт на протяжении всего рассматриваемого периода (1950–2011 гг.): $\chi^2 = 63,9 > 37,7 = \chi_{15; 0,001}^2$. Это указывает на возрастание потока выселяющихся птиц по мере увеличения территории, охваченной засухами. Линейная регрессия взаимозависимости количества выселяющихся птиц и уровня обводнённости территории невелика, но достоверна: $\chi^2 = 4,98 > 3,8 = \chi_{1; 0,05}^2$ и выбирает 7,8 % общей изменчивости данных факторов. Учитывая множество неучтённых факторов, влияющих на взаимосвязь данных показателей, её можно признать достаточно существенной.

Несомненно, первыми выселяться начинают околоводные и водоплавающие птицы, за счёт которых, с учётом ряда луговых и кустарниковых птиц, использующих для гнездования водно-болотные экосистемы, преимущественно и формируется группа новых видов. Выселение остальных экологических групп начинается значительно позже и связано с резким увеличением количества, продолжительности и силы воздействия обширных засух в Центральной Азии. Очевидно, выявленный нами тип распределения новых видов птиц на байкальских побережьях подчеркивает специфичность и уникальность всего озера. В то же время комплексы новых видов птиц по отдельным участкам котловины теряют своё своеобразие и не имеют различий между соседними климатическими округами.

Обсуждение

На основе современных материалов можно утверждать, что, видимо, не интенсивное, однако отмечаемое наблюдателями потепление климата началось уже в конце XVIII столетия [Кривенко, 1991; Кривенко, Виноградов, 2008; Мельников, 2016; Brückner, 1890; Solomonsen, 1948; Batjargal, 2015]. Именно с этого времени регистрируются переформирование фауны птиц и появление новых видов, выселяющихся из южной и западной Европы, на северных участках ареалов [Кривенко, 1991; Brückner, 1890; Løvenskiold, 1964; Batjargal, 2015]. В нашей работе рассматриваются только новые виды птиц, не зарегистрированные в первый период наблюдений (конец XVII – первая половина XX в.) [Мельников, 2016; 2017б]. Это позволяет более строго рассматривать причины их появления в котловине оз. Байкал. Последнее важно для восстановления особенностей динамики ареалов у ряда видов, нередко имеющих хозяйственное или биоценотическое значение.

В настоящее время доказано, что современная фауна птиц котловины оз. Байкал сформировалась в результате выселения из Центральной Азии большого количества новых видов. Основная причина этого – крупные климатические аномалии, наблюдавшиеся с конца 50-х – начала 60-х гг. XX в. (катастрофические засухи) с общей тенденцией к сильному потеплению климата [Мельников, 2009; 2010; 2015б; 2016; 2017б; Мельников, Гагина-Скалон, 2016]. Аналогичные изменения зарегистрированы и в фауне птиц Казахстана [Desertification and ..., 2015]. Зафиксированы подобные изменения и в других регионах, однако во многих случаях эти явления изучены недостаточно полно либо в процессе их изучения допущены методические ошибки, что не позволяет широко использовать подобные сведения.

Восточная Сибирь, по сравнению со многими регионами Северного полушария Земли, отличается более сильным изменением климата и этот процесс имеет здесь хорошо выраженный характер [Влияние солнечной 2013; Мельников, 2016; 2017б]. Значительная интенсивность потепления и его очень большая продолжительность указывают на окончание в настоящее время тёпло-сухого периода климатического цикла не ниже векового, а, вероятнее всего, многовекового уровня, продолжительностью около 2 тыс. лет [Кривенко, 1991; Мельников, 2007; 2009; 2016, 2017б; Кривенко, Виногра-

дов, 2008; Воронин, Хантемиров, Наурзбаев, 2014]. Существенные изменения фауны птиц Восточной Сибири, включая Якутию, прослеживаются с юга на север от пустынь и степей Центральной Азии до тундры Арктики, охватывая горы Субарктики и острова Северного Ледовитого океана [Ананин, 2001; 2017; Мельников, 2009; 2016; 2017б; Романов, 2013; Головнюк, 2014; MacKinnon, Phillipps, Fen-qi, 2000]. Изменения уровня обводнённости смежных территорий с ростом потепления в западном направлении выявлены также на Среднем и Верхнем Амуре [Новороцкий, 2006; Парилов, Игнатенко, Кастрикин, 2006], т. е. очень близки к Северному Китаю и Монголии.

Существует гипотеза Г. С. Джиавок о существовании гидрологических циклов, охватывающих юг огромного региона от оз. Ханка до оз. Байкал [Парилов, Игнатенко, Кастрикин, 2006]. На основе нашего анализа в обычных условиях эти разные водосборные бассейны (Тихого и Северного Ледовитого океанов) функционируют как самостоятельные очаги. Однако в циклах не ниже векового, а, вероятнее всего, многовекового уровня бассейны объединяются [Мельников, 2007]. Общий уровень потепления в бассейне р. Амур увеличивается к западу. За 1891–2004 гг. в г. Хабаровске потепление составило 1,1 °C/100 лет, г. Чите – 1,7 °C/100 лет, а на оз. Байкал 1,9 °C/100 лет [Новороцкий, 2006; Шимараев, Куимова, Синюкович, 2008; Шимараев, Старыгина, 2010; Мельников, 2016]. Очевидно, на динамику приземной температуры воздуха восточных (приморских) регионов России заметное влияние оказывают тихоокеанские муссоны, снижающие уровень потепления в прибрежных районах. Изменяется он и с юга на север. Наибольший уровень потепления зарегистрирован в смежных с Россией равнинных регионах Монголии и Китая: 2,2 °C/59 лет (1951–2009 гг.) [Изменение летней ..., 2012; Обязов, 2012]. В горных районах он меняется с 1,9 °C/100 лет на юге [Шимараев, Куимова, Синюкович, 2008; Шимараев, Старыгина, 2010; Влияние..., 2013; Мельников, 2016] до 1,0–1,5 °C/59 лет на севере Байкальского региона [Обязов, 2012; Ubugunov, 2015].

Следовательно, на этой очень обширной территории изменения климата в современный период происходили достаточно синхронно, что и определяло специфику выселений новых видов птиц к оз. Байкал. Положение котловины оз. Байкал, расположенной фактически в центре Северной Азии, позволяет хорошо отслеживать общую динамику ареалов многих видов птиц. Собранные здесь данные дают возможность получить полную и достоверную картину особенностей реакции птиц различных систематических групп и природных зон на изменения, происходящие в экосистемах обширных территорий [Ананин, 2001; 2017; Мельников, 2009; 2010; 2015а; 2015б; 2016; 2017б; Бадмаева, 2017; Доржиев, Гулгенов, 2017].

В котловине оз. Байкал характерной особенностью является выраженное потепление в зимнее и ранневесеннее время [Шимараев, Старыгина, 2010; Изменение ледово-термического ..., 2015; Куимова, Якимова, Шерстянkin, 2015]. В то же время на отдельных участках этого крупного озера могут наблюдаться другие направления и сила данных изменений. В Баргузинской котловине потепление выражено значительно слабее – в среднем

только на 1,0 °C [Ubugunov, 2015], а на северо-восточном побережье Байкала потепление более выражено в весенние и летние месяцы [Ананин, 2017]. Однако в данном случае необходимо иметь в виду, что методологические подходы к изучению климатических изменений разных авторов несколько отличаются. В частности, на северо-восточном побережье Байкала изучалось совместное влияние температуры и влажности.

Как показывают специальные исследования, для развития экосистем очень важно соотношение и совместное влияние этих факторов [Давыдова, Дубынина, 2015]. Тем не менее в большинстве современных обобщений для анализа использовались изменения приземной температуры воздуха [Мельников, 2009; 2014; 2017б; Batjargal, 2015; Mel'nikov, 2016]. Вследствие этого выявление климатических особенностей каждого конкретного района, несомненно, влияющих и на динамику основных структурных показателей фауны птиц, требует как можно более разностороннего и продолжительного изучения очень динамичных процессов сопряжённых изменений фауны птиц и климата, а также тщательного анализа собранных материалов с использованием всех возможных их вариантов.

Общий анализ материалов показывает, что среди новых видов байкальских побережий преобладают залётные птицы, а в экологических группах явно больше доля околородных и водоплавающих. В группе залётных птиц доля последних равна 51,0 %, а с учётом других экологических групп, также использующих водно-болотные экосистемы, она достигает 75,5 %. Следовательно, несмотря на достаточно высокое видовое богатство новых видов, их основное ядро формируется за счёт залётных прибрежных птиц [Мельников, 2017б; MacKinnon, Phillipps, Fen-qi, 2000]. С учётом экологической ситуации, характерной для изучаемого периода, такое сочетание видов не вызывает удивления. Основная часть околородных и водоплавающих птиц, за исключением типично южных и степных видов, имеют обширные ареалы, в которых наблюдается последовательное использование южных и северных участков.

Для всех видов данной экологической группы птиц характерна циклическая динамика ареалов, чётко связанная с уровнем обводнения территории. Она связана с естественным динамическим состоянием степных экосистем Центральной Азии и прилегающих территорий, обусловленным сукцессиями, зависимыми от циклических климатических флуктуаций. Такая особенность этой группы детально обсуждалась в последние десятилетия многими исследователями [Исаков, Казанская, Тишков, 1986; Ткаченко, Обязов, 2003; Мельников, 2007; 2009; 2010; Кирилюк, Ткачук, Кирилюк, 2012]. В результате была разработана концепция циклической динамики ареалов водоплавающих птиц, которая в большинстве случаев применима и для околородных птиц [Кривенко, 1991; Кривенко, Виноградов, 2008]. В соответствии с этой концепцией, полностью разделяемой нами [Мельников, 2007; 2009; 2010], в настоящее время с очень высокой вероятностью заканчивается развитие очередной тёпло-сухой эпохи многовекового цикла климата продолжительностью около 2 тыс. лет. Водоёмы пустынной и степной зон находятся на затухающих стадиях сукцессий и многие мелководные

озёрные системы полностью обсохли, а сток рек значительно сократился [Ткаченко, Обязов, 2003; Кирилук, Ткачук, Кирилук, 2012; Мельников, 2007; 2009; 2010; 2014; 2015а; 2015б; Бадмаева, 2017; Mel'nikov, 2005; 2016].

Например, в такие периоды в Даурском экорегионе обсыхает 90–98 % мелких степных озёр, а крупные речные водотоки лишаются большинства притоков [Кирилук, Ткачук, Кирилук, 2012; Ткаченко, Обязов, 2003]. В меньшей степени подобные изменения характерны для северных участков лесостепи, хотя уровень их обводнения значительно снижается [Мельников, 2007; 2009; 2010; 2014; 2015а; 2015б; 2016; 2017а; 2017б; Мельников, Гагина-Скалон, 2016]. Характерна экспансия далеко на север практически всех видов околородных и водоплавающих, а во многих случаях, и лесных птиц [Ткаченко, Обязов, 2003; Дегтярев, 2007; Мельников, 2009; 2015а; 2016; Кирилук, Ткачук, Кирилук, 2012; Mel'nikov, 2005; 2016].

В данном случае необходимо иметь в виду, что водно-болотные экосистемы – интразональные ландшафты, встречающиеся во всех природных зонах и горных поясах. Поэтому в них возможна высокая динамичность ареалов птиц, как отражение качественного состояния местообитаний, связанного с циклическим развитием сукцессий, обусловленных климатическими изменениями. Именно они и определяют значительные изменения в видовом составе и распределении прибрежных птиц. В настоящее время хорошо известно и доказано, что пусковым механизмом климатических изменений является солнечная активность, отражающаяся на особенностях циркуляции атмосферы Земли [Кривенко, 1991; Леви, Язев, Задонина, 2004; Кривенко, Виноградов, 2008; Влияние солнечной 2013; Воронин, Хантемиров, Наурзбаев, 2014; Мельников, 2009; 2010; 2016; Brückner, 1890; Løvenskiold, 1964; Batjargal, 2015; Mel'nikov, 2016].

В конце 50-х – начале 60-х гг. прошлого столетия при резком повышении солнечной активности наблюдалось массовое выселение к северу птиц влажных лугово-болотных местообитаний, связанное с формированием обширных и сильных засух в Центральной Азии. Пик их развития приходится на 1975–1977 гг. и охватывает западные районы Монголии, Южное Прибайкалье и почти весь Китай с прилежащими районами Монголии [Мельников, 2009; 2010; 2015а]. В это время на Байкале наблюдался рост обилия наиболее массовых видов водоплавающих птиц, а также ряда очень редких видов околородных птиц и участились залёты видов, характерных только для пустынных и степных водоёмов [Мельников, 2009; 2010; 2014; 2015а; 2015б; 2016; 2017б]. В 1980-е гг. с прекращением сильных засух наблюдался возврат многих видов в исходные ареалы. Однако на юге Восточной Сибири в это время наблюдалось сильное обсыхание пойменных лугов и оптимумы ареалов лугово-болотных птиц сдвинулись далеко на север (на 500–1 000 км). В начале 20-х гг. XXI столетия на юге Сибири отмечено массовое появление некогда отсутствовавших или очень малочисленных видов, в том числе серой утки *Anas strepera* и большого баклана *Phalacrocorax carbo*, а также видов, наиболее характерных для степных и высокогорных биомов. Это свидетельствует об очень глубокой перестройке пустынных и степных экосистем

Центральной Азии [Мельников, 2007; 2009; 2010; 2014; 2015а; 2015б; 2016; 2017а; 2017б; Мельников, Гагина-Скалон, 2016].

За весь период наблюдений наиболее массовые выселения были характерны для птиц водно-болотных экосистем. В значительно меньшей степени подобные изменения климата отражаются на исконно пустынных и степных видах птиц. Их перераспределение наблюдается в пределах основной зоны обитания и только в крайне неблагоприятных условиях наблюдаются залёты некоторых видов за пределы северной границы ареалов [Доржиев, Гулгенов, 2017; 2018; Мельников, 2007; 2009; 2010; 2015а, 2017б]. Для них характерна очень высокая устойчивость ареалов и высокий уровень адаптаций к обитанию в своих зонах (за исключением видов озёрно-болотных экосистем). В связи с очень большой редкостью в приграничных районах разных природных зон их перемещения малозаметны.

Несмотря на очень существенные изменения климата в Северном полушарии Земли, изменения пустынных и степных биомов находятся в пределах естественных и неоднократно происходивших флуктуаций – к настоящему времени достаточно хорошо прослежены ситуации пяти многовековых циклов климата, а сейчас отслеживается окончание шестого [Кривенко, 1991; Кривенко, Виноградов, 2008; Влияние солнечной ..., 2013; Воронин, Хантемиров, Наурзбаев, 2014]. Поскольку данные изменения достаточно слабо отражаются на основных геосферах Земли, включая и биосферу, их нельзя считать глобальными [Леви, Язев, Задонина, 2004; Мельников, 2009]. В частности, современные изменения климата не привели к очень сильному смещению границ природных зон и изменению границ ареалов исконно пустынных и степных видов птиц (за исключением видов интразональных водно-болотных экосистем), наиболее мобильной группы животных. Следовательно, это крайне редкие относительно продолжительности жизни человека ситуации, кардинально не меняющие специфику функционирования биосферы.

Заключение

Массовые выселения видов из Центральной Азии, охваченной на протяжении второй половины XX и начала XXI столетия сильными и продолжительными засухами, наиболее характерны для околоводных и водоплавающих птиц. Они осваивают интразональные водно-болотные экосистемы и встречаются во всех природных зонах и высотных горных поясах. Для них характерна очень высокая изменчивость видовых комплексов на местах пролёта и в новых районах гнездования, высокая динамичность пространственной структуры и ареалов, отличающихся большими размерами. Выселения являются одной из основных адаптаций птиц данного комплекса к обитанию в крайне динамичных и неустойчивых водно-болотных экосистемах. Они хорошо объясняются концепцией циклической динамики ареалов, разработанной В. Г. Кривенко и В. Г. Виноградовым [1991; 2008].

Однако основная часть новых видов относится к залётным и редким малочисленным птицам, а выселения пустынных и степных видов из этих

смежных южных природных зон ограничены – они перераспределяются в пределах исходных ареалов с отдельными случаями залётов к северу. Это подчеркивает высокую устойчивость таких видов к очень сильным климатическим возмущениям. Очевидно, современные изменения климата нельзя признать глобальными, поскольку они относительно слабо отражаются на границах природных зон.

Список литературы

- Ананин А. А. Общий обзор фауны птиц Северо-Восточного Прибайкалья (Баргузинский хребет) // Тр. госзаповедника «Байкало-Ленский». 2001. Вып. 2. С. 66–82.
- Ананин А. А. Итоги учетов птиц на постоянных маршрутах (1984–2015 гг.) в Северо-Восточном Прибайкалье // Динамика численности птиц в наземных ландшафтах. 30-летие программ мониторинга зимующих птиц России и сопредельных регионов : материалы всерос. науч. конф, ЗБС МГУ (17–21 марта 2017 г., Москва). М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2017. С. 70–76.
- Бадмаева Е. Н. Залеты водно-болотных птиц в Байкальскую Сибирь // Природные резерваты – гарант будущего : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (4–6 сент. 2017 г., Улан-Удэ). Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2017. С. 30–34.
- Байкал. Атлас. М. : Роскартография, 1993. 160 с.
- Влияние солнечной активности на температуру тропосферы и поверхности океана / Г. А. Жеребцов, В. А. Коваленко, С. И. Молодых, К. Е. Кириченко // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Науки о Земле. 2013. Т. 6, № 1. С. 61–79.
- Воронин В. И., Хантемиров Р. М., Наурзбаев М. М. Сверхдлинные сибирские древесно-кольцевые хронологии – надежные архивы для палеоклиматических реконструкций // Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле : материалы III всерос. науч.-практ. конф. (23–30 сент. 2014 г., г. Иркутск, Россия). Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2014. С. 409–415.
- Гагина Т. Н. Птицы Восточной Сибири (Список и распространение) // Тр. госзаповедника «Баргузинский». 1961. Вып. 3. С. 99–123.
- Гагина Т. Н. Список птиц бассейна озера Байкал // Экология наземных позвоночных Восточной Сибири. Иркутск : Изд-во ИГУ, 1988. С. 85–123.
- Галазий Г. И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск : Форвард, 2012. 320 с.
- Головнюк В. В. Межгодовая динамика фауны и населения птиц в типичных тундрах Восточного Таймыра : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2014. 24 с.
- Давыдова Н. Д., Дубынина С. С. Динамика показателей состояния северных степей Центральной Азии в современных условиях // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития. Улан-Батор, 2015. Т. 2. С. 347–351.
- Дегтярев В. Г. Водно-болотные птицы в условиях криоаридной равнины. Новосибирск : Наука, 2007. 291 с.
- Доржиев Ц. З., Гулгенов А. З. Состояние популяций степных «краснокнижных» видов птиц Бурятии // Природные резерваты – гарант будущего : материалы всерос. науч.-практ. конф. (4–6 сент., 2017 г., Улан-Удэ). Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2017. С. 90–95.
- Доржиев Ц. З., Гулгенов А. З. Ареалогическая характеристика степных птиц Байкальской Сибири // Природа Внутренней Азии. 2018. № 1(6). С. 51–66.
- Закс Л. И. Статистическое оценивание. М. : Статистика, 1976. 598 с.
- Изменение ледово-термического и водного режима озера Байкал в 1950–2014 гг. / М. Н. Шимараев, В. Н. Синокович, Л. Н. Сизова, Л. Н. Куимова, Е. С. Троицкая // Шестая Междунар. Верещаг. байк. конф. и 4-й Байк. микробиол. симп. с междунар. участ. «Микроорганизмы и вирусы в водных экосистемах» (7–12 сент. 2015 г., г. Иркутск, Россия) : тез. докл и стенд. сообщ. Иркутск : Аспринт, 2015. С. 34.

Изменение летней циркуляции атмосферы над Восточной Азией и формирование длительных маловодных периодов в бассейне р. Селенги / Т. В. Бережных, О. Ю. Марченко, Н. В. Абасов, В. И. Мордвинов // География и природ. ресурсы, 2012. № 3. С. 61–68.

Исаков Ю. А., Казанская Н. С., Тишков А. А. Зональные закономерности динамики экосистем. М. : Наука, 1986. 150 с.

Кирилук В. Е., Ткачук Т. Е., Кирилук О. К. Влияние изменений климата на местообитания и биоту в Даурии // Проблемы адаптации к изменению климата в бассейнах рек Даурии: экологические и водохозяйственные аспекты. Чита : Экспресс, 2012. Вып. 5. С. 4–62.

Коблик Е. А., Редькин Я. А., Архипов В. Ю. Список птиц Российской Федерации. М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2006. 256 с.

Кривенко В. Г. Водоплавающие птицы и их охрана. М. : Агропромиздат, 1991. 271 с.

Кривенко В. Г., Виноградов В. Г. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. М. : Наука, 2008. 588 с.

Куимова Л. Н., Якимова Н. И., Шерстянkin П. П. Тенденция климатических изменений температурного и ледового режима озера Байкал и Арктики по наблюдаемым данным // Шестая Междунар. Верещаг. байк. конф. и 4-й Байк. микробиол. симп. «Микроорганизмы и вирусы в водных экосистемах» (7–12 сент. 2015 г., Иркутск) : тез. докл и стэнд. сообщ. Иркутск : Аспринт, 2015. С. 128.

Леви К. Г., Язев С. А., Задонина Н. В. Глобальные природно-климатические изменения в истории Земли – исторический мониторинг природных аномалий в Сибири и возможности их прогноза // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Иркутск : Изд-во ИЗК, 2004. С. 23–46.

Мельников Ю. И. Современные изменения климата и пульсация границ ареалов прибрежных птиц в Восточной Сибири // Природоохранное сотрудничество Читинской области (Российская Федерация) и автономного района Внутренняя Монголия (КНР) в трансграничных экологических регионах. Чита : Поиск, 2007. С. 231–236.

Мельников Ю. И. Циклические изменения климата и динамика ареалов птиц на юге Восточной Сибири // Орнитогеография Палеарктики: современные проблемы и перспективы. Махачкала : Изд-во ДГУ, 2009. С. 47–69.

Мельников Ю. И. Структура ареала и экология азиатского бекасовидного веретенника *Limnodromus semipalmatus* (Blyth, 1848). Иркутск : НЦРВХ СО РАМН, 2010. 284 с.

Мельников Ю. И. Плейстоценовые разрывы ареалов птиц в Сибири и особенности их заселения в современный период // Орнитол. вестн. Казахстана и Средней Азии. 2014. Вып. 3. С. 78–83.

Мельников Ю. И. Современные климатические тенденции в Центральной Азии и их влияние на динамику фауны птиц Восточной Сибири // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития. Улан-Батор, 2015а. Т. 1. С. 333–337.

Мельников Ю. И. Сопряженный анализ динамики авифауны и климата континентальных озер Северной Евразии в XX – начале XXI столетия (на примере озера Байкал) // XIV Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. II. Доклады. Алматы : Изд-во МОО, 2015б. С. 436–458.

Мельников Ю. И. Современная фауна птиц котловины озера Байкал и особенности ее формирования // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. 2016. Т. 16. С. 62–83.

Мельников Ю. И. Мониторинг плотности и структуры населения птиц лесных экосистем среднегорий Приморского хребта (Южный Байкал) в летний период // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий : материалы IV всерос. науч.-практ. конф. (1–3 нояб. 2017 г., г. Сочи, Россия). Сочи : Дониздат, 2017а. Т. 4. С. 181–191.

Мельников Ю. И. Новые виды птиц котловины озера Байкал (вторая половина XX и начало XXI столетий) // Природа Внутренней Азии, 2017б. №3(4). С. 38–63.

Мельников Ю. И., Гагина-Скалон Т. Н. Птицы озера Байкал (с конца XIX по начало XXI столетия): видовой состав, распределение и характер пребывания // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2016. Т. 121, вып. 2. С. 13–32.

Мельников Ю. И., Трошкова Т. Л. Динамика и разнообразие фауны птиц Ольхона и островов пролива Малого моря (оз. Байкал) в условиях современных изменений климата // Степи Северной Евразии : материалы VIII Междунар. симп. Оренбург : Изд-во ИС УрО РАН, 2018. С. 636–639.

Новороцкий П. В. Изменение климата в бассейне Амура // Влияние изменения климата на экосистемы бассейна реки Амур. М. : Изд-во WWF России, 2006. С. 22–41.

Обязов В. А. Изменение климата и гидрологического режима рек и озер в Даурском экорегионе // Проблемы адаптации к изменению климата в бассейнах рек Даурии: экологические и водохозяйственные аспекты. Чита : Экспресс, 2012. Вып. 5. С. 24–45.

Парилов М. П., Игнатенко С. Ю., Кастрикин В. А. Гипотеза влияния многолетних гидрологических циклов и глобального изменения климата на динамику численности японского, даурского журавлей и дальневосточного аиста в бассейне реки Амур // Влияние изменения климата на экосистемы бассейна реки Амур. М. : Изд-во WWF России, 2006. С. 92–109.

Равкин Е. С., Челинцев Н. Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. Репринт. М. : Изд-во Госкомприроды СССР, 1990. 33 с.

Романов А. А. Авифауна гор Азиатской субарктики: закономерности формирования и динамики. М. : Рус. об-во сохран. и изучен. птиц им. М. А. Мензбира, 2013. 358 с.

Рябицев В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. Екатеринбург : Изд-во УралГУ, 2001. 608 с.

Рябицев В. К. Птицы Сибири. М.-Екатеринбург : Кабинет. ученый, 2014. Т. 2. 452 с.

Ткаченко Е. Э., Обязов В. А. Изменение уровня Торейских озер и гнездящиеся колониальные околородные птицы // Наземные позвоночные Даурии / Тр. госзаповедника «Даурский». Чита : Поиск, 2003. Вып. 3. С. 44–59.

Шимараев М. Н., Куимова Л. Н., Синюкович В. Н. Тенденции изменения абиотических условий в Байкале в современный период // Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле : докл. науч.-практ. конф. (18–20 марта 2008 г., пос. Листвянка). Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2008. С. 311–318.

Шимараев М. Н., Старыгина Л. Н. Зональная циркуляция атмосферы, климат и гидрологические процессы на Байкале (1968–2007 гг.) // География и природные ресурсы. 2010. № 3. С. 62–68.

Batjargal Z. The response of local climate system and livelihood of people in Mongolia to the effects of the global warming and globalization // Ecosystems of Central Asia under current conditions of socio-economic development. Ulaanbaatar, 2015. Vol. 1. P. 16–23.

Birds of the Svjatoj Nos wetlands, Lake Baikal / D. Heyrovsky, J. Mlikovsky, P. Stublo, T. Koutny // Results of the Svjatoj Nos 1991 expedition. Praha : Nonix Press, 1992. P. 33–75.

Brückner E. Klimaschwankungen seit 1700 hebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit // Geogr. Abhandl. von A. Penck. 1890. Bd. 4, Hf. 2. S. 43–58.

Desertification and animals of Kazakhstan / T. N. Dujsebajeva, L. A. Burdelov, S. R. Timirkhanov, E. G. Krupa, N. N. Berezovikov, R. Kh. Kadyrbekov, M. K. Childibayev // Ecosystems of Central Asia under current conditions of socio-economic development. Ulaanbaatar, 2015. Vol. 2. P. 351–355.

Georgi J. G. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahre 1772. St.-Petersb. : Kaiserl. Academie der Wissenschaften. 1775. Bd. 2. 920 s.

Løvenskiold H. Avifauna Svalbardensis // Norsk. Polarinst skr. 1964. N 129. 460 s.

MacKinnon J., Phillippis K., Fen-qi H. A field guide to the Birds of China. N. Y. : Oxford University Press, 2000. 586 p.

Mel'nikov Yu. I. Wetland ecosystems dynamics and their protection in territory of the Central Asia and adjacent regions // *Ecosystems of Mongolia and frontier areas of adjacent countries: natural resources biodiversity and ecological prospects*. Ulanbaatar: Publ. House "Bembi San", 2005. P. 296–297.

Mel'nikov Yu. I. Modern Climate and Dynamics of Bird Fauna lake Baikal (Eastern Siberia) // *Academic science – problems and achievements X: Proc. Conf. (24–25 October 2016, Sc, USA)*. North Charleston: Create Space, 2016. Vol. 2. P. 1–13.

Mlikovsky J. Waterbirds of Lake Baikal, eastern Siberia, Russia // *Forktail*. 2009. Vol. 25. P. 13–70.

Radde G. *Reisen im Süden von Ost-Sibirien in den Jahren 1855–1859. Die Festlands Ornithologie des südöstlichen Sibiriens*. St.-Petersburg, 1863. Bd. 1. S. 11–392.

Solomonsen F. The distribution of birds and the recent climatic changes in the North Atlantic area // *Dansk. Ornithol. foren. Tidsskr.* 1948. Vol. 42. P. 85–99.

Stegman B. K. Die Vögel des nördlichen Baikal // *J. Ornith.* 1936. Bd. 84. S. 41–62.

Taczanowski L. *Faune ornithologique de la Sibirie orientale* // *Mem. de l'Acad. Sci. St.-Petersbourg*. St.-Petersb., 1893. Vol. 39, N 7. 1278 p.

Ubugunov V. L. Trends of climate change in the south of the Barguzin depression // *Ecosystems of Central Asia under current conditions of socio-economic development*. Ulaanbaatar, 2015. Vol. 2. P. 393–396.

New Bird Species in the Lake Baikal Depression: Analysis of Specific and Ecological Structure

Yu. I. Mel'nikov

Baikal Museum ISC SB RAS, Listvyanka

Abstract. On the basis of long-term researches (1968–2017) and the literature analysis specific and ecological structure of new bird species who have appeared on the lake Baikal in second half XX and the beginning of XXI centuries are considered. This season differs the well-marked warming of a climate corresponding to the terminal of a climatic cycle, at least, of century level (the heat-dry season). Earlier it has been shown that appearance of new species is bound to their eviction from the Central Asia as a result of very strong and long, and times and catastrophic, droughts and the subsequent general draining of its territory. The bird fauna of Baikal has increased by 84 species – at first to 405, and then to 413 species. High stability to climatic anomalies of specific complexes, characteristic for natura zones is obvious. Therefore, the basic part of new species is introduced by birds of passage. The greatest mobility and significant rearrangements of an abundance, specific and ecological structure are characteristic for birds in wetland ecosystems. The last is bound by that they master the intrazonal habitats meeting in all nature zones and high-rise mountain belts. For them very high dynamism of specific complexes, spatial structure and the areas, different is characteristic in the big dimensions. Evictions of primordially steppe species (an adjacent southern zone) are circumscribed – they are redistributed within initial areas with separate events of the flights to the north. It is impossible to recognise apparently, modern climate fluctuations global as they are poorly reflected in borders of nature zones.

Keywords: Eastern Siberia, lake Baikal, climate modern dynamics, new bird species, specific and ecological structure.

For citation: Mel'nikov Yu. I. New Bird Species in the Lake Baikal Depression: Analysis of Specific and Ecological Structure. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2018, vol. 24, pp. 25-48. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.24.25> (in Russian)

References

- Ananin A.A. Obshchii obzor fauny ptits Severo-Vostochnogo Pribaikal'ya (Barguzinskii khrebet) [General Review of Bird Fauna of the North-East Pribaikal'ye (Barguzin Mountain Ridge)]. *Tr. goszapovednika "Baikalo-Lenskii"* [Proc. Baikalo-Lenskiy St. Reserve]. 2001, vol. 2, pp. 66-82. (in Russian)
- Ananin A.A. *Itogi uchetov ptits na postoyannykh marshrutakh (1984-2015 gg.) v Severo-Vostochnom Pribaikal'e* [Results of Bird Counts on Permanent Routes (1984-2015) in the North-Eastern Baikal Region]. *Dinamika chislennosti ptits v nazemnykh landshaftakh. 30-letie programm monitoringa zimuyushchikh ptits Rossii i sopredel'nykh regionov*: Mat-ly Vseros. nauchn. konf, ZBS MGU (17-21 marta 2017 g., Moskva) [Bird Number Dynamics in Terrestrial Landscapes. To 30th Anniv. of Wintering Birds Monitoring Programm in Russia and Adjacent Regions, Moscow, Russia]. Moscow, KMK Publ., 2017, pp. 70-76. (in Russian)
- Badmaeva E.N. Zalety vodno-bolotnykh ptits v Baikalskuyu Sibir' [Vagrancy of Wetland Birds in the Baikal Siberia]. *Prirodnye rezervaty – garant budushchego*: Mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. (4-6 sentyabrya, 2017 g., Ulan-Ude) [Nature Reserves as a Guarantor of Future, Ulan-Ude, Russia]. Ulan-Ude: BSC SB RAS Publ., 2017, pp. 30-34. (in Russian)
- Baikal. Atlas [Lake Baikal. Atlas]. Moscow, Roskartografiya Publ., 1993, 160 p. (in Russian)
- Zherebtsov G.A., Kovalenko V.A., Molodykh S.I., Kirichenko K.E. Vliyanie solnechnoi aktivnosti na temperaturu troposfery i poverkhnosti okeana [Influence of Solar Activity on the Temperature of Troposphere and Ocean Surface]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Earth Sci.*, 2013, vol. 6, no 1, pp. 61-79. (in Russian)
- Voronin V.I., Khantemirov R.M., Naurzbaev M.M. Sverkhdlinnye sibirskie drevesno-kol'tsevye khronologii – nadezhnye arkhivy dlya paleoklimaticheskikh rekonstruktsii [Ultra-Long Siberian Tree-Ring Chronologies – Reliable Archives for Paleoclimatic Reconstructions]. *Razvitie zhizni v protsesse abioticheskikh izmenenii na Zemle*: Mat-ly III Vseros. nauch.-prakt. konf. (23-30 sentyabrya 2014 g., g. Irkutsk, Rossiya) [Development of Life on Earth during Abiotic Changes, Irkutsk, Russia]. Irkutsk, V. B. Sochava Instit. of Geography SB RAS Publ., 2014, pp. 409-415. (in Russian)
- Gagina T.N. Ptitsy Vostochnoi Sibiri (Spisok i rasprostranenie) [Birds of Eastern Siberia (List and Distribution)]. *Tr. goszapovednika "Barguzinskii"* [Proc. Barguzinskiy St. Reserve], 1961, vol. 3, pp. 99-123. (in Russian)
- Gagina T.N. Spisok ptits basseina ozera Baikal [List of Birds of Lake Baikal Basin]. *Ekologiya nazemnykh pozvonochnykh Vostochnoi Sibiri* [Ecology of Terrestrial Vertebrates of Eastern Siberia]. Irkutsk, Irkutsk St. Univ. Publ., 1988, pp. 85-123. (in Russian)
- Galazii G.I. *Baikal v voprosakh i otvetakh* [Baikal in Questions and Answers]. Irkutsk, Forvard Publ., 2012, 320 p. (in Russian)
- Golovnyuk V.V. *Mezhgodovaya dinamika fauny i naseleniya ptits v tipichnykh tundrakh Vostochnogo Taimyra* [Interannual Dynamics of the Fauna and Bird Population in the Typical Tundra of East Taimyr: Candidate in Biology dissertation abstract]. Moscow, Moscow St. Univ. Publ., 2014, 24 p. (in Russian)
- Davydova N.D., Dubynina S.S. Dinamika pokazatelei sostoyaniya severnykh stepei Tsentral'noi Azii v sovremennykh usloviyakh [Dynamics of Indicators of the State of the Northern Steppes of Central Asia in Modern Conditions]. *Ekosistemy Tsentral'noi Azii v sovremennykh usloviyakh sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya* [Ecosystems of Central Asia under Influence of Modern Economic and Social Development]. Ulan-Bator, 2015, vol. 2, pp. 347-351. (in Russian)
- Degtyarev V.G. *Vodno-bolotnye ptitsy v usloviyakh krioaridnoi ravniny* [Wetland Birds in a Cryoarid Plain]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2007, 291 p. (in Russian)
- Dorzhiev Ts.Z., Gulgenov A.Z. Sostoyanie populyatsii stepnykh "krasnokniznykh" vidov ptits Buryatii [Endangered Bird Species in Steppes of Buryatia: State of Populations]. *Prirodnye rezervaty – garant budushchego*: Mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. (4-6 sentyabrya,

2017 g., Ulan-Ude) [Nature Reserves as a Guarantor of Future, Ulan-Ude, Russia]. Ulan-Ude: BSC SB RAS Publ., 2017, pp. 90-95. (in Russian)

Dorzhiiev Ts.Z., Gulgenov A.Z. Arealogicheskaya kharakteristika stepnykh ptits Baikalskoi Sibiri [Areological Characteristics of Steppe Birds of the Baikal Siberia]. *Priroda Vnutrennei Azii* [Nature of Inner Asia], 2018, no. 1(6), pp. 51-66. (in Russian)

Zaks L. *Statisticheskoe otsenivanie* [Statistical evaluation]. Moscow, Statistika Publ., 1976, 598 p. (in Russian)

Shimaraev M.N., Sinyukovich V.N., Sizova L.N., Kuimova L.N., Troitskaya E.S. Izmenenie ledovo-termicheskogo i vodnogo rezhima ozera Baikal v 1950-2014 gg. [Changes in the Ice-Thermal and Water Regime of Lake Baikal in 1950-2014]. *Shestaya Mezhdun. Vereshchag. baik. konf. i 4-i Baik. mikrobiol. simp. s mezhdun. uchast. "Mikroorganizmy i virusy v vodnykh ekosistemakh"* (7-12 sentyabrya 2015 g., g. Irkutsk, Rossiya) [The 6th Int. Verestchagin Baikalian Conf. and 4th Microbiol. Symp. "Microorganisms and Viruses in Water Ecosystems", Irkutsk, Russia]. Irkutsk, Asprint Publ., 2015, p. 34. (in Russian)

Berezhnykh T.V., Marchenko O.Yu., Abasov N.V., Mordvinov V.I. Izmenenie letnei tsirkulyatsii atmosfery nad Vostochnoi Aziei i formirovanie dlitel'nykh malovodnykh periodov v basseine r. Selengi [Changes in Summer Atmospheric Circulation over East Asia and the Formation of Long Dry Periods in the Selenga River Basin]. *Geography and Natural Resources*, 2012, no. 3, pp. 61-68. (in Russian)

Isakov Yu.A., Kazanskaya N.S., Tishkov A.A. *Zonal'nye zakonomernosti dinamiki ekosistem* [Zonal Patterns of Ecosystem Dynamics]. Moscow, Nauka Publ., 1986, 150 p. (in Russian)

Kirilyuk V.E., Tkachuk T.E., Kirilyuk O.K. Vliyanie izmenenii klimata na mestoobitaniya i biotu v Daurii [Impact of Climate Change on Habitats and Biota in Dauria]. *Problemy adaptatsii k izmeneniyu klimata v basseinakh rek Daurii: ekologicheskie i vodokhozyaistvennye aspekty* [Problems of Adaptation to Climate Changes in River Basins of Dauria: Ecological and Water Management Aspects]. Chita, Express Publ., 2012, pp. 4-62. (in Russian)

Koblik E.A., Red'kin Ya.A., Arkhipov V.Yu. *Spisok ptits Rossiiskoi Federatsii* [List of Birds of the Russian Federation]. Moscow, KMK Publ., 2006, 256 p. (in Russian)

Krivenko V.G. *Vodoplavayushchie ptitsy i ikh okhrana* [Waterfowls and their Protection]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1991, 271 p. (in Russian)

Krivenko V.G., Vinogradov V.G. *Ptitsy vodnoi sredy i ritmy klimata Severnoi Evrazii* [Birds of the Aquatic Environments and the Rhythms of the Climate of Northern Eurasia]. Moscow, Nauka Publ., 2008, 588 p. (in Russian)

Kuimova L.N., Yakimova N.I., Sherstyankin P.P. Tendentsiya klimaticheskikh izmenenii temperaturnogo i ledovogo rezhima ozera Baikal i Arktiki po nablyudennym dannym [Trend of Climatic Changes in Temperature and Ice Conditions of Lake Baikal and the Arctic According to the Observed Data]. *Shestaya Mezhdun. Vereshchag. baik. konf. i 4-i Baik. mikrobiol. simp. s mezhdun. uchast. "Mikroorganizmy i virusy v vodnykh ekosistemakh"* (7-12 sentyabrya 2015 g., g. Irkutsk, Rossiya) [The 6th Int. Verestchagin Baikalian Conf. and 4th Microbiol. Symp. "Microorganisms and Viruses in Water Ecosystems", Irkutsk, Russia]. Irkutsk, Asprint Publ., 2015, p. 128. (in Russian)

Levi K.G., Yazev S.A., Zadonina N.V. Global'nye prirodno-klimaticheskie izmeneniya v istorii Zemli – istoricheskii monitoring prirodnykh anomalii v Sibiri i vozmozhnosti ikh prognoza [Global Climatic Changes in the History of the Earth – Historical Monitoring of Natural Anomalies in Siberia and the Possibility of their Prediction]. *Sovremennaya geodinamika i opasnye prirodnye protsessy v Tsentral'noi Azii* [Modern geodynamics and dangerous natural processes in Central Asia]. Irkutsk, IZK Publ., 2004, pp. 23-46. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Sovremennye izmeneniya klimata i pul'satsiya granits arealov pribrezhnykh ptits v Vostochnoi Sibiri [Modern Climate Changes and Pulsation of Coastal Birds Range Boundaries in Eastern Siberia]. *Prirodookhrannoe sotrudnichestvo Chitinskoi oblasti (Rossiiskaya Federatsiya) i avtonomnogo raiona Vnutrennyaya Mongoliya (KNR) v transgranich-*

nykh ekologicheskikh regionakh [Environmental Cooperation between Chita Region and Inner Mongolia Autonomous Region]. Chita, Poisk Publ., 2007, pp. 231-236. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Tsiklicheskie izmeneniya klimata i dinamika arealov ptits na yuge Vostochnoi Sibiri [Cyclic Climate Changes and the Dynamics of Bird Ranges in the South of Eastern Siberia]. *Ornitogeografiya Palearktiki: sovremennye problemy i perspektivy* [Paleartic Ornithogeography: Modern Problems and Perspectives]. Makhachkala, Dagestan St. Univ. Publ., 2009, pp. 47-69. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. *Struktura areala i ekologiya aziatskogo bekasovidnogo veretennika Limnodromus semipalmatus (Blyth, 1848)* [Range Structure and Ecology of the Asiatic Snipe, *Limnodromus semipalmatus* (Blyth, 1848)]. Irkutsk, ISCST SB RAMS Publ., 2010, 284 p. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Pleistotsenovyie razryvy arealov ptits v Sibiri i osobennosti ikh zaseleeniya v sovremennyi period [Pleistocene Breaks of Bird Ranges in Siberia and Features of their Modern Distribution]. *Ornithol. News of Kazakhstan and Middle Asia*, 2014, vol. 3. pp. 78-83. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Sovremennye klimaticheskie tendentsii v Tsentral'noi Azii i ikh vliyanie na dinamiku fauny ptits Vostochnoi Sibiri [Current Climate Trends in Central Asia and their Influence on the Dynamics of Bird Fauna in Eastern Siberia]. *Ekosistemy Tsentral'noi Azii v sovremennykh usloviyakh sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya* [Ecosystems of Central Asia under Influence of Modern Economic and Social Development]. Ulan-Bator, 2015a, vol. 1, pp. 333-337. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Sopryazhennyi analiz dinamiki avifauny i klimata kontinental'nykh ozer Severnoi Evrazii v XX – nachale XXI stoletiya (na primere ozera Baikal) [Coupled Analysis of the Dynamics of Avifauna and Climate of Continental Lakes in Northern Eurasia in the 20th and Early 21st Centuries (on the Example of Baikal Lake)]. *XIV Mezhdunar. ornitol. konf. Severnoi Evrazii*. [Proc. XIV North Eurasia Int. Ornithol. Conf., Almaty]. Almaty, MOO Publ., 2015b, pp. 436-458. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Sovremennaya fauna ptits kotloviny ozera Baikal i osobennosti ee formirovaniya [Modern Bird Fauna of Lake Baikal Basin and Features of its Formation]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Biol. Ekol.*, 2016, vol. 16, pp. 62-83. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Monitoring plotnosti i struktury naseleniya ptits lesnykh ekosistem srednegorii Primorskogo khrehta (Yuzhnyi Baikal) v letnii period [Monitoring of the Density and Population Structure of Birds in Forest Ecosystems of the Middle Mountains of the Primorsky Range (South of Lake Baikal) in Summer]. *Ustoichivoe razvitie osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii*: Mat-ly IV Vseros. nauch.-prakt. konf. (1-3 noyabrya 2017 g., g. Sochi, Rossiya) [Sustainable Development of Protected Territories: IV All-Russian Conf., Sochi, Russia]. Sochi, Donizdat Publ., 2017a, vol. 4, pp. 181-191. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Novye vidy ptits kotloviny ozera Baikal (vtoraya polovina XX i nachalo XXI stoletii) [New Bird Species in the Lake Baikal Basin (2nd Half of the XX and Early XXI Centuries)]. *Priroda Vnutrennei Azii* [Nature of Inner Asia]. 2017b, no. 3(4), pp. 38-63. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Gagina-Skalon T.N. Ptitsy ozera Baikal (s kontsa XIX po nachalo XXI stoletiya): vidovoi sostav, raspredelenie i kharakter prebyvaniya [Birds of Lake Baikal (from Late XIX to Early XXI Centuries): Species Composition, Distribution and Nature of Stay]. *Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody Otdel Biologicheskii* [Bull. Moscow Soc. Natural. Biol. Ser.], 2016, vol. 121, no. 2, pp. 13-32. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Troshkova T.L. Dinamika i raznoobrazie fauny ptits Ol'khona i ostrovov proлива Malogo Morya (oz. Baikal) v usloviyakh sovremennykh izmenenii klimata [Dynamics and Diversity of Bird Fauna of Olkhon Island and Islands in the Small Sea Strait (Lake Baikal) in the Context of Current Climate Change]. *Stepi Severnoi Evrazii: mat-ly VIII mezhdun. simpoziuma. Orenburg* [Steppes of Northern Eurasia Int. Symp., Orenburg, Russia]. SI UrB RAN Publ., 2018, pp. 636-639. (in Russian)

Novorotskii P.V. *Izmenenie klimata v basseine Amura* [Climate Changes in the Amur River Basin]. *Vliyanie izmeneniya klimata na ekosistemy basseina reki Amur* [Impact of Climate Changes on the Ecosystem of Amur River Basin]. Moscow, WWF Russia Publ., 2006, pp. 22-41. (in Russian)

Obyazov V.A. *Izmenenie klimata i gidrologicheskogo rezhima rek i ozer v Daurskom ekoregione* [Climate Changes and the Hydrological Regime of Rivers and Lakes in the Daurian Ecoregion]. *Problemy adaptatsii k izmeneniyu klimata v basseinakh rek Daurii: ekologicheskie i vodokhozyaistvennye aspekty* [Problems of Adaptation to Climate Changes in River Basins of Dauria: Ecological and Water Management Aspects]. Chita, Express Publ., 2012, pp. 24-45. (in Russian)

Parilov M. P., Ignatenko S. Yu., Kastrikin V. A. *Gipoteza vliyaniya mnogoletnikh gidrologicheskikh tsiklov i global'nogo izmeneniya klimata na dinamiku chislennosti yaponskogo, daurskogo zhuravlei i dal'nevostochnogo aista v basseine reki Amur* [Hypothesis of the Influence of Perennial Hydrological Cycles and Global Climate Changes on the Number Dynamics of the Japanese and Dahurian Cranes and Far Eastern Stork in the Amur River Basin]. *Vliyanie izmeneniya klimata na ekosistemy basseina reki Amur* [Impact of Climate Changes on the Ecosystem of Amur River Basin]. Moscow, WWF Russia Publ., 2006, pp. 92-109. (in Russian)

Ravkin E.S., Chelintsev N.G. *Metodicheskie rekomendatsii po kompleksnomu marshrutnomu uchetu ptits*. Reprint [Guidelines for Integrated Route accounting of Birds. Reprinted Ed.]. Moscow, Goskomprirody of USSR Publ., 1990, 33 p. (in Russian)

Romanov A.A. *Avifauna gor Aziatskoi subarktiki: zakonomernosti formirovaniya i dinamiki* [Avifauna of the Asian Subarctic Mountains: Patterns of Formation and Dynamics]. Moscow, M. A. Menzbur Rus. Soc. of Bird Conserv. and Res., 2013, 358 p. (in Russian)

Ryabitsev V.K. *Ptitsy Urala, Priural'ya i Zapadnoi Sibiri: Spravochnik-opredelitel'* [Birds of Urals, of the PreUrals and Western Siberia: A Reference Guide]. Ekaterinburg, Ural St. Univ. Publ., 2001, 608 p. (in Russian)

Ryabitsev V.K. *Ptitsy Sibiri* [Birds of Siberia]. Moscow, Ekaterinburg, Kabinetnyi uchenyi Publ., 2014, vol. 2, 452 p. (in Russian)

Tkachenko E.E., Obyazov V.A. *Izmenenie urovnya Toreiskikh ozer i gnezdyashchiesya kolonial'nye okolovodnye ptitsy* [Changes in Level of Torey Lakes and Breeding Colonial Waterbirds]. *Nazemnye pozvonochnye Daurii: Tr. goszapovednika "Daurskii"* [Terrestrial Vertebrates of Dahuria. Proc. Daursky St. Reserve]. Chita, Poisk Publ. 2003, vol. 3, pp. 44-59. (in Russian)

Shimaraev M.N., Kuimova L.N., Sinyukovich V.N. *Tendentsii izmeneniya abioticheskikh uslovii v Baikale v sovremennyi period* [Trends in Abiotic Conditions in Baikal in the Modern Period]. *Razvitie zhizni v protsesse abioticheskikh izmenenii na Zemle: dokl. nauchno-praktich. konf. (18–20 marta 2008 g., Listvyanka Settl.)* [Development of Life on Earth during Abiotic Changes]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2008, pp. 311-318. (in Russian)

Shimaraev M.N., Starygina L.N. *Zonal'naya tsirkulyatsiya atmosfery, klimat i gidrologicheskie protsessy na Baikale (1968–2007 gg.)* [Zonal Atmospheric Circulation, Climate and Hydrological Processes on Baikal (1968–2007)]. *Geography and Natural Resources*, 2010, no. 3, pp. 62-68. (in Russian)

Batjargal Z. *The response of local climate system and livelihood of people in Mongolia to the effects of the global warming and globalization. Ecosystems of Central Asia under current conditions of socio-economic development*. Ulaanbaatar, 2015, vol. 1, pp. 16-23.

Heyrovsky D., Mlikovsky J., Stublo P., Koutny T. *Birds of the Svjatoj Nos wetlands, Lake Baikal. Results of the Svjatoj Nos 1991 expedition*. Praha, Nonix Press, 1992, pp. 33-75.

Brückner E. *Klimaschwankungen seit 1700 hebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit. Geogr. Abhandl. von A. Penck*, 1890, bd. 4, hf. 2, s. 43-58.

Dujsebajeva T.N., Burdelov L.A., Timirkhanov S.R., Krupa E.G., Berezovikov N.N., Kadyrbekov R.Kh., Childibayev M.K. *Desertification and animals of Kazakhstan. Ecosystems*

of Central Asia under current conditions of socio-economic development. Ulaanbaatar, 2015, vol. 2, pp. 351-355.

Georgi J.G. *Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahre 1772*. St.-Petersburg : Kaiserl. Academie der Wissenschaften Publ., 1775, bd. 2, 920 s.

Løvenskiold H. Avifauna Svalbardensis. *Norsk. Polarinst. skr.*, 1964, no. 129, 460 p.

MacKinnon J., Phillipps K., Fen-qi H. *A field guide to the Birds of China*. New-York, Oxford University Press, 2000, 586 p.

Mel'nikov Yu.I. Wetland ecosystems dynamics and their protection in territory of the Central Asia and adjacent regions. *Ecosystems of Mongolia and frontier areas of adjacent countries: natural resources biodiversity and ecological prospects*. Ulaanbaatar, Bembi San Publ., 2005, pp. 296-297.

Mel'nikov Yu.I. Modern Climate and Dynamics of Bird Fauna lake Baikal (Eastern Siberia). *Academic science – problems and achievements X: Proc. Conf. (24-25 October 2016, Sc, USA)*. North Charleston, Create Space Publ., 2016, vol. 2, pp. 1-13.

Mlikovsky J. Waterbirds of Lake Baikal, eastern Siberia, Russia. *Forktail*, 2009, vol. 25, pp. 13-70.

Radde G. Reisen im Süden von Ost-Siberien in den Jahren 1855-1859. *Die Festlands Ornithologie Sibiriens*. St.-Petersburg, 1863, bd. 1, s. 11-392.

Solomonsen F. The distribution of birds and the recent climatic changes in the North Atlantic area. *Dansk. Ornithol. foren. Tidsskr.*, 1948, vol. 42, pp. 85-99.

Stegman B.K. Die Vögel des nordlichen Baikal. *J. Ornith.*, 1936, bd. 84, s. 41-62.

Taczanowski L. Faune ornithologique de la Sibirie orientale. *Mem. de l'Acad. Sci.*, St.-Petersburg, 1893, vol. 39 no. 7, 1278 p.

Ubugunov V.L. Trends of climate change in the south of the Barguzin depression. *Ecosystems of Central Asia under current conditions of socio-economic development*. Ulaanbaatar, 2015, vol. 2, pp. 393-396.

Мельников Юрий Иванович
кандидат биологических наук,
руководитель группы наземных экосистем
Байкальский музей Иркутского научного
центра
Россия, 664520, Иркутская область,
пос. Листвянка, ул. Академическая, 1
тел.: (3952) 45-31-45
e-mail: yumel48@mail.ru

Mel'nikov Yuriy Ivanovich
Candidate of Sciences (Biology), Head
of Group of Terrestrial Ecosystems
Baikal Museum ISC SB RAS
1, Akademicheskaya st., Listvyanka settl.,
Irkutsk Region, 664520, Russian Federation
tel.: (3952) 45-31-45
e-mail: yumel48@mail.ru

Дата поступления: 23.03.2018

Received: March, 23, 2018