



УДК 598.243.8:591.5(571.5)

DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2019.27.41>

Белоголовые чайки на «холодной» зимовке в истоке и верхнем течении р. Ангары: формирование зимних скоплений и условия выживания птиц

Ю. И. Мельников

Байкальский музей ИИЦ, пос. Листвянка, Россия

E-mail: yumel48@mail.ru

Аннотация. Проанализированы результаты многолетних наблюдений за зимними скоплениями крупных белоголовых чаек на обширной «холодной» зимовке околородных и водоплавающих птиц в истоке р. Ангары из оз. Байкал и прилежащем участке её верхнего течения. Описаны особенности экологии и миграционного поведения чаек, обуславливающие их присутствие на зимовке, а также географические, климатические и биотические характеристики условий выживания птиц. Прослежена динамика численности белоголовых чаек в начале формирования «холодной» зимовки (начало декабря) на этом участке Южного Байкала с середины прошедшего столетия (1972 г.) по настоящее время, отмечены существенные изменения их обилия. Подробно рассматриваются причины установленных в последнее десятилетие случаев успешного переживания зимнего периода единичными особями монгольской чайки.

Ключевые слова: исток и верхнее течение р. Ангары, «холодная» зимовка, крупные чайки, видовой состав, условия зимовки, выживание птиц.

Для цитирования: Мельников Ю. И. Белоголовые чайки на «холодной» зимовке в истоке и верхнем течении р. Ангары: формирование зимних скоплений и условия выживания птиц // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2019. Т. 27. С. 41–61. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2019.27.41>

Введение

Крупные белоголовые чайки постоянно встречаются в истоке и верхнем течении р. Ангары на начальных этапах формирования «холодной» зимовки в конце октября и весь ноябрь. В декабре, за очень редким исключением (годы с аномально тёплой продолжительной осенью), отмечаются только птицы, оставшиеся здесь на зимовку. Причины их длительных задержек осенью до сих пор не выяснены, однако временами их численность может достигать 300 особей.

В этот период здесь встречаются чайки, достаточно характерные для данного региона: монгольская *Larus (vegae) mongolicus*, сизая *L. canus*, восточносибирская *L. vegae*, изредка озерная *L. ridibundus*, малая *L. minutus* чайки и, очень редко, халей *L. heuglini*. Однако основу их населения в предзимний период составляют монгольская и сизая чайки. Материалы дли-

тельных специальных наблюдений (1972–2019 гг.) в сочетании с использованием новых подходов к определению численности зимующих птиц и детальным изучением их экологии и поведения [Большаков, 1981; Мельников, 1997, 2000, 2006; 2012, 2013а, 2014а; 2014б; Мельников, Щербаков, 1989; Мельников, Попов, Жовтук, 2019] позволяют рассмотреть этот вопрос достаточно подробно. Целью настоящей работы является выяснение предпосылок формирования зимних скоплений белоголовых чаек на «холодной» зимовке в истоке и верхнем течении р. Ангары и анализ условий их выживания в этот период.

Материалы и методы

Общая характеристика «холодной» зимовки в истоке и верхнем течении р. Ангары, имеющей общую протяженность в благоприятные (более тёплые) сезоны до 14 км, детально изложена в нескольких специальных публикациях [Галазий, 1984; 2012; Мельников, Щербаков, Тестин, 1988; Мельников, 2000а; 2000б; 2010а; 2012; 2013а; 2014б]. В то же время необходимо подчеркнуть несколько моментов, чрезвычайно важных для успешной перезимовки белоголовых чаек. Прежде всего, необходимо отметить, что еще в начале второй половины XX столетия условия существования птиц здесь были чрезвычайно суровыми и даже жестокими. Оттепели посреди зимы в этом районе Байкала наблюдались очень редко. В декабре и январе один раз в пять-шесть лет формировались жестоко-морозные погоды со средними суточными температурами ниже $-32,5$ °С. Наибольшей устойчивостью отличались умеренно морозные и значительно морозные погоды. Они могли удерживаться до 13 дней в январе, а в феврале в отдельные годы до 19–23 дней подряд. Самые устойчивые морозные погоды продолжительностью более 5 суток за весь зимний период в среднем составляли 15,0 % и более [Атлас..., 1962; Байкал..., 1993].

Средняя минимальная температура воздуха во второй половине XX в. составляла здесь $-19...-22$ °С. Во время вторжения арктических воздушных масс и затока холодного воздуха в тылу проходящих полярных циклонов наблюдалось понижение температуры до -43 °С, и, как исключение, до -47 °С. Однако средняя многолетняя температура января составляла $-17,8$ °С. Средняя дата ледостава на Южном Байкале приходилась на 7–9 января. После полного замерзания озера наступает резкое понижение температуры воздуха [Атлас ... , 1962]. В настоящий период время полного ледостава сильно варьирует в зависимости от продолжительности осени, часто имеющей аномально высокие температуры воздуха до конца первой пятидневки декабря. В связи с этим даты полного замерзания Байкала сдвинулись на вторую половину января, а в отдельные годы и на первую пятидневку февраля.

Ранее считалось, что полное, хотя бы мимолетное, замерзание истока р. Ангары наблюдается очень редко – один раз в 200 лет [Гагина, 1958; Галазий, 1984]. Согласно современным материалам, этот участок реки замер-

зал трижды за 250 лет и только при нагонах льда ветром из Байкала. Ледяные поля, попадая в исток, полностью перекрывали русло реки и задерживались здесь от одного-двух дней до недели и, возможно, несколько больше [Галазий, 2012]. Однако в это время формируется цепь полыньей разного размера от истока Ангары вниз к дер. Бурдугуз. Поэтому условия, необходимые для зимовки водоплавающих и околоводных птиц, сохраняются даже в такие периоды. И в настоящее время, несмотря на значительное повышение комфортности зимовки, отдельные сезоны отличаются низкими приземными температурами воздуха. Площадь открытой воды в это время значительно сокращается. Однако продолжительность таких периодов ныне невелика и относительно слабо отражается на зимней смертности птиц [Мельников, Попов, Жовтук, 2012; 2016; 2019; Результаты учета зимующих ... , 2017].

Начальные этапы изучения этой зимовки отличались отсутствием чётко отработанных методик учётов птиц. В первых источниках указывалось присутствие на зимовке нескольких тысяч разных видов уток [Дыбовский, Годлевский, 1877; Georgi, 1775; Taczanowski, 1893]. Относительно точные количественные оценки зимующих уток имеются только с середины и второй половины XX столетия [Третьяков, 1940; Тарасов, 1952; Скрябин, 1975; Пастухов, 1961; Мельников, Щербаков, Тестин, 1988; 1989]. Дальнейшее развитие исследований потребовало разработки специальных подходов к учётам зимующих птиц, выполненных в 70–80-х гг. XX в. [Мельников, Щербаков, Тестин, 1988; 1989; Мельников, Щербаков, 1989; Мельников, 2000б; 2012; 2013а; 2014б]. Однако сильное потепление климата (в зимнее время с 1968 по 2007 г. средняя температура повысилась почти на 8,0 °С) и резкое снижение толщины льда на оз. Байкал и Иркутском водохранилище [Шимараев, Куимова, Синюкович, 2008; Шимараев, Старыгина, 2010] обусловили прекращение пеших учётов по льду – они стали очень опасными [Мельников, 2013а; 2014б].

Дальнейшее развитие этих исследований связано с попыткой разработки методики учёта с правого берега Иркутского водохранилища [Фефелов, Рябцев, Тупицын, 2008]. Однако появление современной техники, в частности судна на воздушной подушке (СВП) «Хивус-10», способного передвигаться по воде и льду и оснащённого двумя люками, позволявшими вести наблюдения с обоих бортов одновременно, позволило использовать его для учётов птиц на «холодной» зимовке в истоке и верхнем течении р. Ангары. Была разработана методика таких работ, позволившая получить данные, сравнимые с результатами предыдущих учётов по льду Иркутского водохранилища и с берега в истоке Ангары [Мельников, Щербаков, Тестин, 1988; 1989; Мельников, 2016а; Мельников, Попов, Жовтук, 2012; 2015; 2016; Численность, видовой состав ... , 2016; Ранневесенний учет околоводных ... , 2017]. В связи с интенсивным использованием этой методики между её авторами и наблюдателями, применяющими исключительно учёт с берега, имела место полемика относительно точности данных, полученных с применением этих методов [Результаты учета зимующих ... , 2017; Мельни-

ков, Попов, Жовтюк, 2019]. Последний анализ собранных материалов показал полную состоятельность результатов учётов с использованием СВП [Мельников, Попов, Жовтюк, 2019], что позволяет рекомендовать данный подход для определения численности околоводных и водоплавающих птиц на больших по площади «холодных» природных зимовках Сибири и Дальнего Востока.

В начальный период работ практиковались учёты во время полного вечернего отлёта птиц в Байкал (1972–1975 гг.), наблюдаемого в течение очень короткого (не более недели) периода во время полного ледостава на озере и окончательного формирования зимовки [Мельников, Щербаков, Тестин, 1988; Мельников, 2013б]. Позже (1984–1993 гг.) привлекались материалы, основанные на учётах птиц, проведённых преимущественно со льда Иркутского водохранилища, а ежегодные подсчёты птиц во время отлёта в Байкал использовались как контрольные. В это время обследовались все полыньи «холодной» зимовки. Материалы этих учётов дают хорошо сопоставимые результаты. С 2012 по 2017 г. учётные работы проводились с использованием СВП «Хивус-10». Данные учётов, проведённых с правого берега [Фефелов, Рябцев, Тупицын, 2008; Результаты учета зимующих ... , 2017], не содержат сведений о численности чайковых птиц в момент формирования зимовки, когда их обилие является наиболее высоким, и в данной работе не использовались. Метеорологические данные, необходимые для анализа динамики климатических условий в истоке р. Ангары в последнее десятилетие, получены из Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. В необходимых случаях проводилась статистическая обработка собранных материалов с применением общепринятых методов [Закс, 1976].

Результаты

Исток р. Ангары, а также её верхнее течение – место заметной концентрации крупных чаек в позднеосенний период, задерживающихся с отлётом к местам основных (южных) зимовок. Во многом это объясняется наличием здесь необходимых кормов на прибрежных свалках, расположенных у зверофермы с. Большая Речка и среди кухонных остатков многочисленных туристов и любителей природы. Большую роль в выживании птиц играет и клептопаразитизм на зимующих утках (преимущественно на гоголе *Viccyprhala clangula*) [Мельников, 2010б; 2012]. Тем не менее общие условия зимовки для чайковых птиц в этом районе Байкала в начале второй половины XX в. следует признать чрезвычайно суровыми. На протяжении этого периода комфортность зимних условий для птиц постепенно росла за счёт повышения приземной температуры воздуха (как указано выше, в зимнее время с 1968 по 2007 г. почти на 8,0 °С [Шимараев, Старыгина, 2010]). Последнее десятилетие (конец первого и половина второго десятилетия XXI в.) стало даже достаточно благоприятным для перезимовки уток [Численность, видовой ... , 2016; Мельников, Попов, Жовтюк, 2017], так как было значи-

тельно теплее предыдущего [Кочугова, 2015]. В то же время численность чайковых птиц, остающихся здесь на зимовку, явно сокращалась (рис. 1).

Необходимо отметить, что данная группа птиц совершенно не приспособлена к перезимовке в подобных условиях. Естественным кормом для них являются животные объекты, количество и доступность которых в зимний период значительно сокращается. Тем не менее поздней осенью и в начале зимы здесь ежегодно наблюдаются концентрации крупных белоголовых чаек, временами достигающие нескольких сот птиц. В период предзимья чайки кормятся в истоке Ангары и на отдельных участках открытой воды ниже по течению, причём их основные скопления формируются именно в истоке. Объясняется такое распределение тем, что более тёплые воды Байкала, поднимаясь в истоке Ангары с глубины около 80 м за счёт подсоса быстрым течением [Галазий, 1984; 2012], выносят в основное русло большое количество различных кормовых объектов. Они и составляют основной пищевой рацион зимующих здесь околородных и водоплавающих птиц [Пастухов, 1961; Мельников, Попов, Жовтук, 2019].

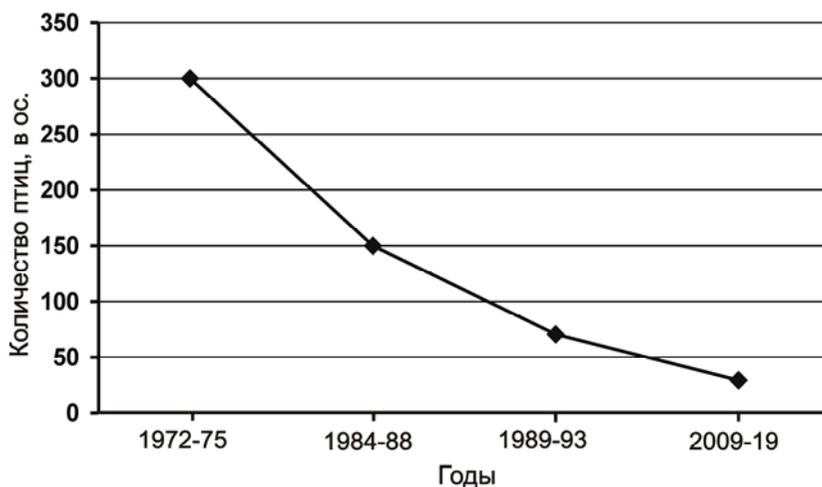


Рис. 1. Общая тенденция изменения наблюдаемого в начале формирования «холодной» зимовки (начало декабря) обилия зимующих крупных чаек в истоке и верхнем течении р. Ангары

В результате продолжительных исследований на этом участке зарегистрировано 8 видов коттоидных рыб. Из донных бычков обычными здесь являются три вида: каменная *Paracottus knerii* (Dybowski, 1874), песчаная *Leocottus kesslerii* (Dybowski, 1874) и большеголовая *Batrachocottus baicalensis* (Dybowski, 1874) широколобки. Изредка регистрируются большая *Procottus major*, Taliev, 1944 и красная *Procottus jettellesii* (Dybowski, 1874) широколобки. Из пелагических бычков в истоке р. Ангары чрезвычайно обычна нерестящаяся здесь желтокрылка *Cottocomephorus grewingkii* (Dybowski, 1874), нередко образующая очень крупные скопления. Длиннокрылый бычок *Cottocomephorus inermis* (Jakowlew, 1890) и большая голо-

мянка *Comephorus baicalensis* (Pallas, 1776) встречаются очень редко. Оба этих вида выносятся сюда из Байкала, тогда как остальные постоянно обитают на данном участке реки [Рыбы озера Байкал ... , 2007]. Амфиподы, также нередко отмечающиеся в кормовых рационах птиц, активно кормящихся на подвижных объектах, имеют в питании птиц подчинённое значение [Пастухов, 1961].

Во время кормёжки чайки кружатся над водой, поднимая или отлавливая кормовые объекты, выносимые на поверхность. Нередко их концентрации отмечаются в районах массовой кормёжки гоголя. Здесь около каждой достаточно крупной группы кормящихся птиц этого вида (обычно около 50 особей) держатся по 2–3 крупные чайки, внимательно наблюдающих за вынырывающими птицами. Достаточно крупную добычу (обычно бычка) гоголь не может проглотить сразу после поимки, ему необходимо повернуть её головой внутрь ротовой полости. Этого времени достаточно для броска чайки, которая выхватывает пойманную рыбу из клюва гоголя. При неудачной атаке она начинает преследовать птицу, вынуждая ее бросить добычу. Чаще всего наблюдаются групповые преследования чайками утки, удачно закончившей охоту. При этом птицы попеременно нападают на гоголя, пытающегося унести от них свою добычу. Атакующая чайка, заставляя бросить рыбу, нередко сильно клюет утку в спину (в полёте) или в шею и голову (на воде). В целом у чаек имеется целый комплекс приёмов, позволяющих успешно завершить нападение. Как правило, только отдельные крупные самцы гоголя способны унести и проглотить пойманную добычу [Мельников, 2010б; 2012].

На наших материалах хорошо выявляется сокращение обилия крупных чаек на «холодной» зимовке в истоке р. Ангары по мере роста комфортности зимних условий. Наибольшая численность птиц (до 300 особей) в предзимье отмечалась в начале наших работ – в 1972–1975 гг., а минимальная – к концу 20-х гг. текущего столетия (7–30 птиц) (см. рис. 1). Данные изменения не были равномерными – численность чаек менялась скачкообразно, в зависимости от погодных условий конкретной осени. Тем не менее общая средняя тенденция к сокращению их обилия в предзимний период выявляется очень хорошо. Для выяснения достоверности этой тенденции нами предпринята проверка изменений численности крупных чаек на протяжении изученного периода на монотонный тренд [Закс, 1976]. Для этого использовался последовательный ряд натуральных чисел и ранг численности птиц в конкретный период. Расчёт коэффициента ранговой корреляции Спирмэна показал сильно выраженную достоверную тенденцию к несомненному сокращению численности зимующих чаек, которая является отрицательной ($r_s = -1$, $p < 0,05$). Следовательно, с потеплением климата численность зимующих чаек снижается.

Обилие птиц, оставшихся на «холодную» зимовку, в течение зимнего сезона также постепенно уменьшается. Особенно это заметно в периоды высокой исходной численности крупных чаек. Ещё в начале декабря они в

массе встречаются по утрам на кормёжке в истоке Ангары, но уже к концу месяца здесь остаётся не более 3–5 особей, а к середине января они исчезают полностью [Мельников, Щербаков, Тестин, 1988]. Причины их гибели достаточно разнообразны. Иногда ослабленные особи становятся лёгкой добычей настоящих (обычно орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, изредка кречет *Falco rusticolus*) или факультативных (ворон *Corvus corax* и восточная черная ворона *Corvus (corone) orientalis*) пернатых хищников. Необходимо отметить, что следов хищничества остаётся очень мало и они кратковременны. Как правило, это небольшие кусочки грудины с килем и изредка концы крылышка и лапки. Как и многочисленные перья, они разносятся по льду постоянными ветрами, и фактически на месте трапезы хищника через полчаса-час следов не остается [Мельников, Щербаков, Тестин, 1988]. Существование прямого хищничества в большинстве случаев удаётся установить только путём прямых наблюдений. Правда, в последнее время интенсивность и частота сильных ветров значительно уменьшилась, что позволяет достаточно часто находить остатки пиршества некоторых крупных пернатых и наземных хищников (устное сообщение охотоведа П. И. Жовтюка), чаще орлана-белохвоста, зимующего здесь постоянно, и обыкновенной лисицы *Vulpes vulpes*.

Детальные наблюдения показывают, что в большинстве случаев чайки погибают от бескормицы. Подобранные погибшие или ослабленные особи очень истощены. Грудные мышцы у них сильно уменьшаются в объеме, за счет чего резко выделяется киль, а сами они отличаются аномально низкой массой. Очевидно, в условиях очень низких зимних температур, часто сопровождаемых сильными ветрами, количество добываемой птицами пищи недостаточно для обеспечения их выживания, что постепенно приводит их к гибели от истощения. В связи с этим большой интерес вызывают случаи выживания птиц в течение «холодной» зимовки, зарегистрированные нами в последние годы.

Впервые перезимовавшие особи монгольской чайки отмечены на «холодной» зимовке в истоке р. Ангары во второй половине марта 2014 г. [Мельников, Попов, Жовтюк, 2015]. Этот период отличался здесь заметным смягчением зимних условий. Однако весенний пролет уток и чаек в это время еще не наблюдался (его начало хорошо фиксируется по появлению первых особей на самом верхнем участке истока Ангары, где они отмечаются в первую очередь). Во время учёта нами отмечены две особи чаек этого вида, державшиеся в крупной (не менее 500 особей) стае кормящихся гоголей. Это были взрослые птицы, и их состояние указывало на вполне успешную зимовку. Мы посчитали данное событие исключительно случайным, что могло быть связано с удачным выбором птицами участка вблизи источников доступных кормов антропогенного происхождения.

Однако на следующий год во время учёта зимующих уток в середине марта нами вновь была зарегистрирована одна особь монгольской чайки [Мельников, Попов, Жовтюк, 2016]. Это событие уже явно не было случай-

ным и указывало на возможность для отдельных особей этого вида пережить условия «холодной» зимовки, которые стали заметно комфортнее. Следующий сезон подтвердил наши предварительные выводы о возможной успешной перезимовке отдельными особями монгольской чайки в истоке Ангары. В середине марта 2016 г. здесь вновь была учтена одна особь монгольской чайки [Численность, видовой состав ... , 2016], а во время учётов приблизительно в эти же сроки в 2017 г. обнаружены ещё три птицы [Ранневесенний учет околотовдных ... , 2017]. Это рассеяло последние сомнения в возможности перезимовки отдельных особей монгольской чайки в условиях «холодной» зимовки в истоке р. Ангары в периоды сильных потеплений климата.

Дополнительный анализ приземной температуры воздуха показал, что во все месяцы изученного периода явно просматривается её повышение к концу наших наблюдений, хотя в октябре, ноябре и январе эта тенденция оказалась недостоверной. В декабре чёткое потепление отмечается с 2013 по 2016 г., а общий тренд изменения температуры явно указывает на её рост к концу рассматриваемого периода: коэффициент детерминации $R^2 = 0,35$, и он достоверен ($p < 0,05$) (рис. 2). Уже в январе средняя температура приземного слоя воздуха понижается до $-16,3$ °С, но это заметно теплее, по сравнению с предыдущим климатическим периодом конца XX в.: $-17,8$ °С. В период максимального потепления в январе 2014 и 2015 гг. средняя температура воздуха поднималась до $-9,9$ и $-11,8$ °С (см. рис. 2). Однако даже резкое ее понижение в 2017 г. (до $-18,6$ °С) не помешало удачной перезимовке трёх особей монгольской чайки (см. выше). Следовательно, ярко выраженное потепление в декабре в значительной мере определяло успешность выживания птиц этой группы. Очевидно, ведущую роль здесь играло сокращение продолжительности общего периода с экстремально низкими для вида температурами воздуха. Температуры февраля и марта не могли оказывать существенного влияния на условия перезимовки птиц этой группы: именно на эти месяцы приходится период максимального потепления на Южном Байкале в течение года [Мельников, 2016б; 2018].

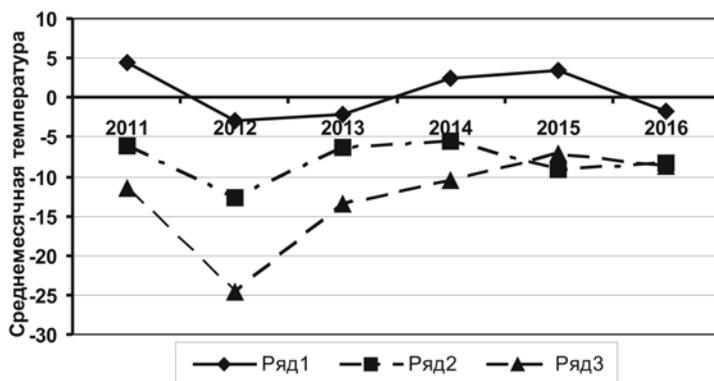


Рис. 2. Динамика температурных условий на «холодной» зимовке водоплавающих и околоводных птиц в истоке и верхнем течении р. Ангары в период её формирования (2011–2016 гг.). 1 – октябрь, 2 – ноябрь, 3 – декабрь. Температурная статистика: Иркутское УГМС

В последующие зимние сезоны условия в начале перезимовки птиц стали значительно суровее – фаза потепления (тёпло-сухой период), как минимум векового, а вероятнее всего, многовекового цикла [Мельников, 2016б; 2018], сменилась на противоположную фазу похолодания (влажно-холодный период). Наиболее чётко это пока проявляется в начальный период формирования зимовки. Очень интересно, что в ноябре 2018 г. после достаточно продолжительного периода с низкими температурами воздуха (ниже -30°C), наступило резкое потепление (до $-5\dots-7^{\circ}\text{C}$), во время которого державшиеся здесь монгольские чайки (8–10 особей) покинули эту территорию. На это указывает их резкое исчезновение – в предыдущий день они ещё учитывались на кормёжке, а в день наступления потепления и в последующие дни ни одной птицы в верхнем течении р. Ангары отмечено не было.

Вне всякого сомнения, чайки продолжили осеннюю миграцию на южные зимовки. При таких температурах миграция птиц может проходить вполне успешно даже в горных условиях [Предварительные результаты..., 2018]. В связи с этим не исключено, что и ранее некоторые птицы все же не погибали, а продолжали миграцию. Но такая ситуация была возможна именно в периоды резких потеплений на больших территориях, наступивших после сильных холодов. Подобные ситуации в начале зимовки (ноябрь – начало декабря) стали наблюдаться лишь в последнее время, отличающееся частыми наступлениями неординарных климатических событий [Закономерности климатических ... , 2011; Латышева, Лощенко, Шахаева, 2011; Влияние солнечной ... , 2013].

Для крупных белоголовых чаек очень характерен массовый позднеосенний (ноябрь) и даже раннезимний (первая декада декабря) при невысокой интенсивности (до 30–100 особей) пролет на южные зимовки [Мельников, 1997; 2000а; 2010а; 2014а]. В истоке Ангары формируется крупное кормовое скопление птиц, задерживающихся здесь на долгое (до конца ноября, а в очень теплые осени и до начала декабря) время [Мельников, Щербаков, Тестин, 1988; Мельников, 2014а]. При внезапном наступлении холодов чайки, не способные к продолжению миграции (не имеющие достаточного запаса энергетических ресурсов), задерживаются с отлетом и остаются на вынужденную «холодную» зимовку. В обычных условиях, как уже указывалось выше, все они погибают от хищников или истощения. Однако в последнее десятилетие выделяется период (2014–2017 гг.), условия которого позволяли отдельным птицам успешно завершать «холодную» зимовку.

Характерно, что успешное выживание установлено только для одного вида – монгольской чайки. Все такие особи были зарегистрированы в массовых скоплениях водоплавающих птиц. Это указывает на их преимущественное зимнее питание с использованием клептопаразитизма, что подтверждается и достаточно детальными наблюдениями в осенний период [Мельников, 2010б; 2012]. Не исключено, что у отдельных особей монгольской чайки при остром недостатке основных кормов развивался каннибализм. Мы несколько раз наблюдали атаки отдельных чаек на ослабленных

особей своего вида. Однако завершение атак убийством и поеданием жертв нами не регистрировалось, возможно, из-за недостаточной продолжительности наблюдений. В то же время наши многолетние исследования показывают, что в экстремально тяжелых условиях и при недостаточном количестве типичных кормов монгольская чайка легко переходит на каннибализм [Мельников, 2010б; 2012].

Вероятность выживания в таких условиях заметно более мелкой сизой чайки резко снижается. Основная часть гоголей (за исключением очень мелких самок и молодых птиц), добывающих пищу в экстремально сложной природной обстановке, способна защититься или уйти от погони хищничающих птиц этого вида. Необходимо отметить, что количество мелких особей (самок и молодых птиц) в истоке и верхнем течении Ангары сравнительно невелико [Мельников, 2012].

Обсуждение

Результаты многолетних (1972–2019 гг.) наблюдений за условиями формирования «холодной» зимовки и реакцией птиц разных видов и групп на динамику температуры приземного слоя воздуха в этом районе Байкала позволили рассмотреть ряд вопросов, связанных с её возникновением и функционированием. Исследование данной проблемы во многом было связано с длительным и детальным изучением биологии размножения и миграций околотовных и водоплавающих птиц в местах их массовых гнездовых концентраций (Барлукско-Саянская пойма р. Оки, дельта р. Селенги и устье р. Иркут) [Мельников, 2006; 2011]. Значительную роль в формировании данной «холодной» зимовки играют специфические климатические условия района, прежде всего, присутствие огромной водной массы южной котловины Байкала [Атлас Иркутской области, 1962; Байкал. Атлас, 1993; Мельников, 2000а; 2014а; 2014б; Шимараев, Куимова, Синюкович, 2008; Шимараев, Старыгина, 2010]. Отопляющее воздействие вод озера, накопивших за лето и отдающих зимой огромные количества тепла, прекращается после его полного замерзания. В связи с этим последующие условия зимовки могут быть для птиц очень суровыми, а иногда и катастрофическими [Мельников, Щербakov, Тестин, 1988; Мельников, 2010а; 2010б; 2013б; 2014б].

Судя по материалам наших наблюдений, крупные чайки способны успешно зимовать при температурах воздуха около $-10...-15^{\circ}\text{C}$ (именно такая ситуация наблюдалась в последнее десятилетие на Южном Байкале – температура приземного слоя воздуха в зимний период с 1968 по 2007 г. повысилась почти на $8,0^{\circ}\text{C}$ [Шимараев, Старыгина, 2010], а позже, возможно, даже сильнее). Однако отдельные особи выдерживают и значительно более низкие температуры при условии сравнительно небольшой их продолжительности. Таких периодов за время зимовки в последние годы было несколько, но длительность каждого в январе не превышала 11–12, очень редко 15, обычно 5–6 дней. В остальные месяцы такие дни единичны: температура ниже -15°C опускается обычно на 2–3 и, как исключение, 4–5 дней. По

сути, успешные перезимовки птиц этой группы могут наблюдаться только в периоды сильных потеплений, приходящиеся на позднезимнее и ранневесеннее время [Мельников, 2018]. Птицы выживают в годы аномальных потеплений в январе, но в такие сезоны тёплым является и декабрь. Именно такими условиями в истоке р. Ангары отличался период 2014–2017 гг.

Другим очень важным фактором, определяющим возможность выживания птиц в зимний период, является доступность и обилие кормов. В случае с крупными белоголовыми чайками, рацион которых формируют преимущественно животные объекты, это условие оказывается очень важным. Птицы этой группы являются в большей степени сборщиком и утилизатором малоактивных кормовых объектов – больных, ослабленных или попавших в нетипичные критические ситуации животных [Мельников, 2010б] и не способны к активному лову в толще воды. В то же время кормовая ситуация на «холодной» зимовке требует использования активных форм добычи. В таких условиях после установления постоянного снежного покрова и резкого сокращения обилия кормов антропогенного происхождения птицы этой группы оказываются обречены на гибель.

Единственным выходом из ситуации является переход на клептопаразитизм, типичный для белоголовых чаек. Он может развиваться во время преследования птиц как других, так и собственного вида. В таких случаях большую роль играют размеры вида, переходящего на данный тип добывания корма: монгольская чайка имеет здесь явное преимущество перед другими, более мелкими, видами. В летний и осенний периоды клептопаразитизм очень типичен для данного вида в истоке Ангары [Мельников, 2012]. Нет никаких оснований считать, что его интенсивность снижается в зимний период. Однако чаек в это время остается очень мало, а основная часть го-голей, основного зимующего в истоке Ангары вида [Мельников, 2014б], кормится под противоположным берегом, и наблюдения за птицами на очень большом расстоянии осложнены. Очевидно, этим и объясняется недостаточное число наблюдений клептопаразитизма на этом участке, хотя имеющиеся указания указывают на его широкое использование монгольской чайкой именно здесь. Выживание зимой отдельных особей может быть обусловлено только активным применением этого способа добычи корма.

Общее обилие птиц, задержавшихся в истоке и верхнем течении р. Ангары, определяется температурами осеннего периода (октябрь, ноябрь и иногда начало декабря). В годы раннего наступления холодов птицы, имеющие некоторый запас пластических веществ, сразу отлетают к югу. В длительные теплые осени чайки успевают накопить необходимое количество жира и также покидают эту территорию. И только в тёплые, но относительно короткие осени, основная часть птиц, не накопивших достаточного количества энергетических ресурсов для продолжения пролёта и вследствие этого отличающихся низкой миграционной активностью [Дольник, 1975], могут задерживаться здесь для наживки и отдыха не менее, чем на 15–20 дней [Мельников, 1997; 2014а]. К тому времени, когда они физиологически

способны продолжить миграцию, она уже становится невозможной. На окружающих территориях лежит снег, устанавливаются очень низкие температуры воздуха, и все озёрные системы на путях пролёта замерзают. Птицы вынуждены оставаться здесь на «холодную» зимовку [Мельников, 2014а]. В тёплые осени количество оставшихся на зимовку птиц возрастает, однако ранние холода, так же как и очень длительные тёплые осени, ведут к сокращению их численности в результате почти полного отлёта к местам южных зимовок.

Остается открытым вопрос, как часто возможны успешные перезимовки монгольской чайки в истоке и верхнем течении р. Ангары? В данном случае необходимо вспомнить, что частота продолжительных и резких потеплений определяется циклической динамикой климата. В настоящее время, с очень большой вероятностью, тепло-сухим периодом заканчивается двухтысячелетний цикл климата [Кривенко, 1991; Закономерности климатических изменений ... , 2011; Влияние солнечной активности ... , 2013; Мельников, 2016; 2018], накладывающийся на окончание векового цикла. Дендрохронологический анализ показывает, что уровень современного потепления климата совпадает с потеплением, наблюдавшимся в 250 г. н. э. [Воронин, Хантемиров, Наурызбаев, 2014]. Нет оснований не доверять этим материалам, хотя они требуют дальнейшего изучения и анализа. Инструментальное изучение динамики климата находится только в начале пути, а климатические циклы могут быть очень длинными. Возможно, в отдельные вековые циклы климата могут создаваться ситуации, подобные современной. В таком случае в эти периоды возможны переживания «холодной» зимовки в истоке р. Ангары отдельными особями белоголовых чаек.

Заключение

Существующий в истоке и верхнем течении р. Ангары и формирующийся, несомненно, за счёт тепляющего влияния оз. Байкал термальный рефугиум, в который постепенно перемещаются задержавшиеся с отлётом птицы, зимой становится для них экологической ловушкой [Мельников, 2014а]. С большой вероятностью к такому типу относится подавляющая часть «холодных» природных зимовок околородных и водоплавающих птиц Сибири и Дальнего Востока. Все они являются вынужденными. Их формирование определяется состоянием и массовостью последней волны миграции и присутствием на путях пролёта участков, отличающихся специфическими условиями абиотического и биотического характера. Такая схема формирования «холодных» зимовок характерна для всех видов птиц любых экологических групп, задерживающихся с отлётом к югу. Сильное потепление климата в современный период резко увеличивает возможности успешной перезимовки видов, для которых ранее это было невозможно, в частности крупных белоголовых чаек. Однако очень суровые зимние условия сильно ограничивают этот процесс. Такая перезимовка у крупных белоголовых чаек возможна только для отдельных, вероятно, взрослых и опытных

птиц. Она требует использования специфических способов добычи корма: клептопаразитизм на водоплавающих птицах и более слабых особях своего вида, в некоторых случаях переходящий в каннибализм.

Список литературы

- Атлас Иркутской области. М. ; Иркутск : Изд-во ГУГиК, 1962. 182 с.
- Байкал. Атлас. М. : Роскартография, 1993. 160 с.
- Большаков К. В. Реконструкция полной картины ночного пролета птиц и эффективность обнаружения ее различными методами // Методы обнаружения и учета миграций птиц. Л. : Наука, 1981. С. 95–122.
- 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 науч.-практ. конф. (23–30 сент. 2014 г., Листвянка, Россия). Новосибирск : Изд-во ИГ им. В. Б. Сочавы, 2014. С. 409–415.
- Гагина Т. Н. Водоплавающие птицы, зимующие в Прибайкалье // Изв. ИСХИ. 1958. Вып. 8. С. 114–129.
- Галазий Г. И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск : Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1984. 367 с.
- Галазий Г. И. Байкал в вопросах и ответах. Иркутск : Форвард, 2012. 320 с.
- Дольник В. Р. Миграционное состояние птиц. М. : Наука, 1975. 398 с.
- Дыбовский Б., Годлевский В. Отчет о занятиях в 1876 г. // Изв. Сиб. отд-ния ИРГО. Иркутск, 1877. Т. 8, № 3–4. С. 1117–1123.
- Закономерности климатических изменений в XX в. и основные физические процессы, ответственные за эти изменения / Г. А. Жеребцов, В. А. Коваленко, С. И. Молодых, О. А. Рубцова // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Науки о Земле. 2011. Т. 4, № 1. С. 87–108.
- Закс Л. Статистическое оценивание. М. : Статистика, 1976. 599 с.
- Кочугова Е. А. Изменчивость зимних минимальных температур воздуха в Предбайкалье // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Науки о Земле. 2015. Т. 13. С. 98–110.
- Кривенко В. Г. Водоплавающие птицы и их охрана. М. : Росагропром, 1991. 271 с.
- Латышева И. В., Лощенко К. А., Шахаева Е. В. Исследования динамики Азиатского антициклона и холодных циркуляционных периодов на территории Иркутской области // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Науки о Земле, 2011. Т. 4, № 2. С. 161–171.
- Мельников Ю. И. Позднеосенний пролет крупных чаек в Верхнем Приангарье // Вестн. ИрГСХА, 1997. Вып. 3. С. 34–36.
- Мельников Ю. И. Холодные зимовки водоплавающих и околоводных птиц в верхнем течении Ангары: современный статус, состояние и охрана // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. 2000. № 109. С. 16–20.
- Мельников Ю. И. Особенности учета численности водоплавающих птиц на ангарских зимовках // Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых орнитологических территорий России: Материалы совещ. по программе «Ключевые орнитологические территории России» (1998–2000 г.). М. : Изд-во СОПР. 2000. Вып. 2. С. 33–40.
- Мельников Ю. И. Популяционный гомеостаз в репродуктивный период (на примере околоводных и водоплавающих птиц) // Развитие современной орнитологии в Северной Евразии: Тр. XII межд. орнитол. конф. (31 янв. –5 февр. 2006 г., Ставрополь, Россия). Ставрополь : Изд-во СГУ, 2006. С. 316–334.
- Мельников Ю. И. Ключевая орнитологическая территория международного значения: Исток и верхнее течение р. Ангары // Байкал. зоол. журн. 2010. № 1(4). С. 41–46.

Мельников Ю. И. Хищничество чайковых птиц в дельте р. Селенга (Южный Байкал): новая трофическая стратегия в изменчивых условиях среды // Вестн. ИргСХА. 2010. Вып. 41. С. 57–69.

Мельников Ю. И. Компенсационное размножение околородных и водоплавающих птиц: выделение повторных кладок на основе материалов полевых наблюдений // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. биол. экол. 2011. Т. 4, № 3. С. 41–53.

Мельников Ю. И. Избирательная элиминация самок гоголя *Bucephala clangula* на «холодных» зимовках в верхнем течении р. Ангары (Восточная Сибирь) // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. 2012. Т. 5, № 2. С. 32–43.

Мельников Ю. И. Изменения в поведении и экологии водоплавающих птиц на «холодных» зимовках в верхнем течении р. Ангара в начале XXI столетия // Вестн. ИргСХА. 2013а. Вып. 57, Ч. 2. С. 29–36.

Мельников Ю. И. Вечерний отлёт гоголей, зимующих в истоке р. Ангара, на ночь в Байкал: новый взгляд на старую проблему // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. Улан-Удэ : Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2013б. С. 214–219.

Мельников Ю. И. Позднеосенний пролет околородных и водоплавающих птиц и его роль в формировании «холодных» зимовок Верхнего Приангарья // Байкал. зоол. журн. 2014а. № 1(14). С. 69–84.

Мельников Ю. И. «Холодные» зимовки обыкновенного гоголя *Bucephala clangula* (Linnaeus, 1758) (Aves, Anatidae) Верхнего Приангарья: формирование и динамика в современных климатических условиях // Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле : материалы III Всерос. науч.-практ. конф. (23–30 сент. 2014 г., Листвянка, Россия). Иркутск : Изд-во ИГ им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2014б. С. 164–169.

Мельников Ю. И. Уточнение к учету водоплавающих птиц с берега на «холодной» зимовке в истоке р. Ангары // Байкал. зоол. журн. 2016а. № 1(18). С. 58–60.

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

Мельников Ю. И. Новые виды птиц котловины озера Байкал: анализ видовой и экологической структуры // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Биология. Экология. 2018. Т. 24. С. 25–48. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.24.25>

Мельников Ю. И., Щербаков И. И., Тестин А. И. Современное состояние зимовки околородных птиц в истоке р. Ангары // Промысловые животные и повышение эффективности производства охотничьего хозяйства. Иркутск : Изд-во ИСХИ, 1988. С. 65–72.

Мельников Ю. И., Щербаков И. И., Тестин А. И. Оценка точности учетов численности пластинчатоклювых птиц // Всес. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира: тез. докл. Уфа : Башкир. кн. изд-во. 1989. Ч. 1. С. 394–395.

Мельников Ю. И., Щербаков И. И. Система контроля за состоянием зимовок водоплавающих птиц верхнего течения р. Ангары // Всес. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира : тез. докл. Уфа : Башкир. кн. изд-во. 1989. Ч. 2. С. 360–362.

Мельников Ю. И., Попов В. В., Жовтюк П. И. Первый опыт использования СВП «ХИВУС-10» для учета водоплавающих птиц на «холодной» зимовке в истоке р. Ангары // Байкал. зоол. журн. 2012. № 1(9). С. 5–10.

Мельников Ю. И., Попов В. В., Жовтюк П. И. Результаты весеннего учета (с использованием СВП «ХИВУС-10») околородных и водоплавающих птиц на «холодной» зимовке в истоке р. Ангары в 2014 г. // Байкал. зоол. журн. 2015. № 1(16). С. 103–106.

Мельников Ю. И., Попов В. В., Жовтюк П. И. Численность, видовой состав и распределение околородных и водоплавающих птиц на «холодной» зимовке в истоке р. Ангары весной 2016 г. // Байкал. зоол. журн. 2016. № 2(19). С. 81–83.

Мельников Ю. И., Попов В. В., Жовтюк П. И. Особенности распределения водоплавающих птиц на «холодной» зимовке в истоке и верхнем течении р. Ангары (Южный Байкал) в современный период // Байкал зоол. журн. 2017. № 2(21). С. 67–74.

Мельников Ю. И., Попов В. В., Жовтюк П. И. Водоплавающие птицы на «холодной» зимовке в истоке и верхнем течении р. Ангары: учет с берега, эффективная ширина учетной полосы и точность полученных данных // Байкал. зоол. журн. 2019. № 1(24). С. 60–73.

Пастухов В. Д. Наблюдение за ангарской зимовкой водоплавающих птиц // Конф. мол. ученых, посвящ. памяти Г. Ю. Верещагина : тез. докл. Иркутск : Изд-во Лимнол. ин-та СО РАН, 1961. С. 23–26.

Предварительные результаты кольцевания птиц в Северо-Восточной Монголии / Д. Батмунх, Б. Нямбаяр, А. Бухайм, Э. Тувшинжаргал, Ц. Отгонбаяр, Н. Жугдэрнамжил, Н. Цэвээнмядаг, С. Тувшинтугс // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии : материалы VI междунар. орнитол. конф. (18 окт. 2018 г., Иркутск, Россия). Иркутск : Изд-во ИНЦХТ, 2018. С. 42–43.

Рыбы озера Байкал и его бассейна / Н. М. Пронин [и др.]. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2007. 284 с.

Ранневесенний учет околородных и водоплавающих птиц в истоке и верхнем течении р. Ангары в 2017 г. с использованием СВП «ХИВУС-10» / Ю. И. Мельников, П. И. Жовтюк, В. В. Попов, И. И. Тупицын // Байкал. зоол. журн. 2017. № 1(20). С. 53–56.

Результаты учета зимующих водоплавающих птиц в районе истока Ангары с берега в 2014–2017 гг. / И. В. Фефелов, М. Н. Алексеенко, В. В. Рябцев, Н. М. Оловяникова // Природа Байкальской Сибири. Тр. заповедников и нац. парков Байкальской Сибири. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН. 2017. Вып. 2. С. 179–189.

Скрябин Н. Г. Водоплавающие птицы Байкала. Иркутск : Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1975. 244 с.

Тарасов П. П. О зимовках водоплавающих птиц на Байкале // Природа. 1952. № 8. С. 115–116.

Третьяков А. В. Птицы, зимующие в истоках р. Ангары // Орнитофауна Калининской области. Калинин : Изд-во Калинин. гос. пед. ин-та. 1940. С. 61–71.

Фефелов И. В., Рябцев В. В., Тупицын И. И. Численность зимующих уток в верховьях Ангары в 2000-х гг. // Казарка. 2008. Т. 11, Вып. 1. С. 92–106.

Численность, видовой состав и распределение околородных и водоплавающих птиц на «холодной» зимовке в истоке р. Ангары в экстремально теплый сезон 2014–2015 гг. / Ю. И. Мельников, В. В. Попов, И. И. Тупицын, П. И. Жовтюк // Байкал. зоол. журн. 2016. № 1(18). С. 89–98.

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 : материалы I научно-практич. конф. (18–20 марта 2008 г., Листвянка, Россия). 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.

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

Taczanowski L. Faune ornithologique de la Sibirie Orientale // Memoires de l'Academie imperale des sciences de Saint-Petersburg. 1893. Vol. 39, N 7. 1278 p.

White-headed Gulls on the «Cold» Wintering in the Source and Upper Flow of Angara River: Formation of Winter Aggregations and Survival Conditions

Yu. I. Mel'nikov

Baikal Museum ISC SB RAS, Listvyanka, Russian Federation

Abstract. In the source and the upper reaches of the Angara river there is a very large «cold» wintering shorebirds and waterfowl - up to 32.0 thousand individuals. In the period of autumn migration, there are large gulls here, fairly characteristic of this region: the Mongolian Gull *Larus (vegae) mongolicus*, the Common Gull *L. canus*, the East Siberian *L. vegae*, occasionally the Black-headed *L. ridibundus*, the Little *L. minutus* gulls and, very rarely, Heuglin's Gull *L. heuglini*. The most common, and at times numerous species during wintering, are Mongolian and Common Gulls, while the rest of their species are always rare (they are not found every year) and are few. The formation of a «cold» wintering on this site of Baikal is due to the existence of coastal thermal refugiums, as well as some features of the biology and migration of different species of the birds. The dynamics of the number of large white-headed gulls in this area of Southern Baikal from the middle of the past century (1972) to the present is traced. The number of birds staying for the winter at the source of the Angara river are determined by weather conditions on the paths of their passage and the mass of the last wave of migration. A very high abundance of this wave is observed during the years of high summer death of clutches, usually associated with strong fluctuations in water level, when floodplains are completely flooded. In such years, the number of repeated (compensation) clutches sharply increases due to the high death of nests and the proportion of late broods of waterfowl increases. They begin to fly late and the timing of bird migration to the southern wintering places is shifted to a very late time. In addition, such birds have a very small reserve of time, which they can use to accumulate the necessary amount of energy resources (fat) necessary for a long flight. Therefore, they fly with short migratory throws, often stopping in favorable places for rest and replenishment of energy resources (Dolnik, 1975). Favorable conditions (weather and feed) in the source and upper reaches of the Angara river contribute to the long delay of birds to replenish energy resources. However, by the time they physiologically become able to make a long migration throw, migration is already impossible: almost all water bodies freeze, permanent snow cover, low air temperatures are established, and mountain passes, due to strong winds, become insurmountable. Birds are forced to stay here for the winter. Consequently, a large thermal refugium at the source of the Angara river become an ecological trap for birds, and the «cold» wintering itself is compelled. During the wintering season, the number of birds remaining here decreases very quickly - from a few hundred to 7-12, and at the last stages of wintering and single individuals. In the last decade, characterized by the strongest warming, successful experiences of the winter period have been established by independent individuals of the Mongolian gull. Details are considered the causes of this phenomenon.

Keywords: source and upstream of Angara River, «cold» wintering, large white-headed gulls, species structure, wintering conditions, bird survival.

For citation: Mel'nikov Yu.I. White-headed Gulls on the «Cold» Wintering in the Source and Upper Flow of Angara River: Formation of Winter Aggregations and Survival Conditions. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2019, vol. 27, pp. 41-61. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2019.27.41> (in Russian)

References

Atlas Irkutskoi oblasti. [Atlas of Irkutsk Region]. Moscow. Irkutsk, GUGiK Publ., 1962, 182 p. (in Russian)

Baikal. Atlas. [Lake Baikal. Atlas]. Moscow, Roskartografiya Publ., 1993, 160 p. (in Russian)

Bol'shakov K.V. Rekonstruktsiya polnoi kartiny nochnogo proleta ptits i effektivnost' obnaruzheniya ee razlichnymi metodami [Reconstruction of the full picture of the night flight of birds and the effectiveness of its detection by various methods]. *Metody obnaruzheniya i ucheta migratsii ptits* [Methods for detecting and recording migrations of birds]. Leningrad, Nauka Publ., 1981, pp. 95-122. (in Russian)

Zherebtsov G.A., Kovalenko V.A., Molodykh S.I., Kirichenko K.E. Vliyanie solnechnoi aktivnosti na temperaturu troposfery i poverkhnosti okeana [The influence of solar activity on the temperature of the 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 drevsnokoltsevye khronologii – nadezhnye arkhivy dlya paleoklimaticheskikh rekonstruktsii [UltraLong Siberian Tree-Ring Chronologies – Reliable Archives for Paleoclimatic Reconstructions]. *Razvitie zhizni v protsesse abioticheskikh izmenenii na Zemle* [Development of Life on Earth during Abiotic Changes: Proc. Sci. Conf., Irkutsk, Russia]. Irkutsk, V. B. Sochava Inst. of Geography SB RAS Publ., 2014, pp. 409-415. (in Russian)

Gagina T.N. Vodoplavayushchie ptitsy, zimuyushchie v Pribaikalie [Waterfowl wintering in the Baikal region]. *Bull. Irkutsk Agric. Inst.*, 1958, vol. 8, pp. 114-129. (in Russian)

Galazii G.I. *Baikal v voprosakh i otvetakh* [Baikal in questions and answers]. Irkutsk, EastSib. Book. Publ., 1984, 367 p. (in Russian)

Galazii G.I. *Baikal v voprosakh i otvetakh* [Baikal in questions and answers]. Irkutsk, Forvard Publ, 2012, 320 p. (in Russian)

Dol'nik V. R. *Migratsionnoe sostoyanie ptits* [Migratory state of birds.]. Moscow, Nauka Publ., 1975, 398 p. (in Russian)

Dybovskii B., Godlevskii V. Otchet o zanyatiyakh v 1876 g. [Report on occupations in 1876]. *Izv. Sib. otd-niya IRGO* [Bul. Sib. Br. Imper. Rus. Geogr. Soc.]. Irkutsk, 1877, vol. 8, no 3-4, pp. 1117-1123. (in Russian)

Zherebtsov G.A., Kovalenko V.A., Molodykh S.I., Rubtsova O.A. Zakonomernosti klimaticheskikh izmenenii v XX v. i osnovnye fizicheskie protsessy, otvetstvennye za eti izmeneniya [Patterns of climate change in the XX century. and the basic physical processes responsible for these changes]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Earth Sci.*, 2011, vol. 4, no. 1, pp. 87-108. (in Russian)

Zaks L. *Statisticheskoe otsenivanie* [Statistical evaluation]. Moscow, Statistika Publ., 1976, 599 p. (in Russian)

Kochugova E.A. Izmenchivost' zimnikh minimalnykh temperatur vozdukha v Predbaikal'e [Variability of winter minimum air temperatures in Cisbaikalia]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Earth Sci.*, 2015, vol. 13, pp. 98-110. (in Russian)

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

Latysheva I.V., Loshchenko K.A., Shakhaeva E.V. Issledovaniya dinamiki Aziatskogo antitsyklona i kholodnykh tsirkulyatsionnykh periodov na territorii Irkutskoi oblasti [Studies of the dynamics of the Asian anticyclone and cold circulation periods in the territory of the Irkutsk region]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Earth Sci.*, 2011, vol. 4, no 2, pp. 161-171. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Pozdneosennii prolet krupnykh chaek v Verkhnem Priangar'e [Late autumn flight of large gulls in the Upper Angara region]. *Bull. Irkutsk St. Agric. Acad.*, 1997, vol. 4, pp. 34-36. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Kholodnye zimovki vodoplavayushchikh i okolovodnykh ptits v verkhnem techenii Angary: sovremenniy status, sostoyanie i okhrana [Cold winterings of waterfowl and shore birds in the upper reaches of the Angara: current status, status and protection]. *Rus. Ornitol. Zhurn.*, 2000a, no 109, pp. 16-20. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Osobnosti ucheta chislennosti vodoplavayushchikh ptits na angarskikh zimovkakh [Features of accounting for the number of waterfowl in the Angara wintering grounds]. *Inventarizatsiya, monitoring i okhrana klyuchevykh ornitologicheskikh territorii Rossii*: Materialy soveshch. po programme «Klyucheveye ornitologicheskie territorii Rossii» (1998–2000 g.) [Inventory, monitoring and protection of key ornithological territories of Russia: Proc. Meet., Moscow, Russia]. Moscow, SOPR Publ., 2000b, vol. 2, pp. 33–40. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Populyatsionnyi gomeostaz v reproduktivnyi period (na primere okolovodnykh i vodoplavayushchikh ptits) [Population homeostasis in the reproductive period (for example, shorebirds and waterfowl)]. *Razvitie sovremennoi ornitologii v Severnoi Evrazii*: Tr. XII mezhd. ornitol. konf.) [Development of Modern Ornithology in Northern Eurasia: Proc. Int. Conf., Stavropol, Russia]. Stavropol, Stavropol St. Univ. Publ., 2006, pp. 316–334. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Klyuchevaya ornitologicheskaya territoriya mezhdunarodnogo znacheniya: Istok i verkhnee techenie r. Angary [Key ornithological territory of international importance: Source and up stream of Angara river]. *Baikal. Zool. Zhurn.*, 2010a, no. 1(4), pp. 41–46. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Khishchnichestvo chaikovyykh ptits v delte r. Selenga (Yuzhnyi Baikal): novaya troficheskaya strategiya v izmenchivyykh usloviyakh sredy [Predatory gull birds in the delta. Selenga (South Baikal): a new trophic strategy in a changing environment]. *Bull. Irkutsk St. Agric. Acad.*, 2010b, vol. 41, pp. 57–69. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Kompensatsionnoe razmnozhenie okolovodnykh i vodoplavayushchikh ptits: vydelenie povtornykh kladok na osnove materialov polevykh nablyudenii [Compensatory reproduction of shorebirds and waterfowl: allocation of repeated clutches on the basis of field observation materials]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Biol. Ekol.*, 2011, vol. 4, no. 3, pp. 41–53. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Izbiratel'naya eliminatsiya samok gogolya Bucephala clangula na «kholodnykh» zimovkakh v verkhnem techenii r. Angary (Vostochnaya Sibir') [Selective elimination of Goldeneye Bucephala clangula females in cold winters in the upper course of the Angara river (Eastern Siberia)]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Biol. Ekol.*, 2012, vol. 5, no. 2, pp. 32–43. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Izmeneniya v povedenii i ekologii vodoplavayushchikh ptits na «kholodnykh» zimovkakh v verkhnem techenii r. Angara v nachale XXI stoletiya [Changes in the behavior and ecology of waterfowl on the «cold» wintering in the upper reaches of the Angara river at the beginning of the XXI century]. *Bull. Irkutsk St. Agric. Acad.*, 2013a, vol. 57, p. 2, pp. 29–36. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Vechernii otlet gogolei, zimuyushchikh v istoke r. Angara, na nochevku v Baikal: novyi vzglyad na staruyu problemu [Evening departure Goldeneye, wintering at the source of the Angara river to spend the night in Baikal: a new look at the old problem]. *Sovremennye problemy ornitologii Sibiri i Tsentralnoi Azii* [Modern problems of ornithology in Siberia and Central Asia]. Ulan-Ude, Buryat St. Univ. Publ., 2013b, pp. 214–219. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Pozdneosennii prolet okolovodnykh i vodoplavayushchikh ptits i ego rol' v formirovani «kholodnykh» zimovok Verkhnego Priangar'ya [Late autumn flight of Shorebirds and Waterfowl and its role in the formation of “cold” winters of the Upper Angara region]. *Baikal. Zool. Zhurn.*, 2014a, no. 1(14), pp. 69–84. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. «Kholodnye» zimovki obyknovennogo gogolya Bucephala clangula (Linnaeus, 1758) (Aves, Anatidae) Verkhnego Priangar'ya: formirovanie i dinamika v sovremennykh klimaticheskikh usloviyakh [«Cold» wintering of the Common Goldeneye Bucephala clangula (Linnaeus, 1758) (Aves, Anatidae) of the Upper Angara region: formation and dynamics in modern climatic conditions]. *Razvitie zhizni v protsesse abioticheskikh izmenenii na Zemle* [The development of life in the process of abiotic changes on Earth: Proc. Sci. Conf., Irkutsk, Russia]. Irkutsk, V.B. Sochava Inst. of Geography SB RAS Publ., 2014b, pp. 164–169. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Utochnenie k uchetu vodoplavayushchikh ptits s berega na «kholodnoi» zimovke v istoke r. Angary [Refinement to the accounting of waterfowl from the shore in a «cold» wintering at the source of the Angara river]. *Baikal. Zool. Zhurn.*, 2016a, no. 1(18), pp. 58-60. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Sovremennaya fauna ptits kotloviny ozera Baikal i osobennosti ee formirovaniya [The modern bird fauna of the basin of Lake Baikal and the features of its formation]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Biol. Ekol.*, 2016b, vol. 16, pp. 62-83. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I. Novye vidy ptits kotloviny ozera Baikal: analiz vidovoi i ekologicheskoi struktury [New bird species in the Baikal basin: analysis of the species and ecological structure]. *Bull. Irkutsk St. Univ. Ser. Biol. Ekol.*, 2018, vol. 24, pp. 25-48. (in Russian). <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.24.25>

Mel'nikov Yu.I., Shcherbakov I.I., Testin A.I. Sovremennoe sostoyanie zimovki okolovodnykh ptits v istoke r. Angary [The current state of wintering of Shorebirds at the source of the Angara river]. *Promyslovye zhivotnye i povyshenie effektivnosti proizvodstva okhotnichiesgo khozyaistva* [Commercial animals and improving the efficiency of hunting production]. Irkutsk, Irkutsk Agricult. Inst. Publ., 1988, pp. 65-72. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Shcherbakov I.I., Testin A.I. Otsenka tochnosti uchotov chislennosti plastinchatoklyuyvykh ptits [Estimation of the accuracy of counting the number of plate-beaked birds]. *Vsesoyuznoye soveshchanie po probleme kadastra i ucheta zhivotnogo mira* [All-Union Meet. on the Issue of Cadastre and Wildlife Management: abstracts of the report, Ufa, Russia]. Ufa, Bashkir. Book. Publ., 1989, part 1, pp. 394-395. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Shcherbakov I.I. Sistema kontrolya za sostoyaniem zimovok vodoplavayushchikh ptits verkhnego techeniya r. Angary [Monitoring system for the wintering conditions of waterfowl in the upper reaches of the Angara river]. *Vsesoyuznoye soveshchanie po probleme kadastra i ucheta zhivotnogo mira* [All-Union Meet. on the Issue of Cadastre and Wildlife Management. Abstracts of the report, Ufa, Russia]. Ufa, Bashkir. Book Publ., 1989, part 2, pp. 360-362. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Popov V.V., Zhovtyuk P.I. Pervyy opyt ispolzovaniya SVP «KhIVUS-10» dlya ucheta vodoplavayushchikh ptits na «kholodnoi» zimovke v istoke r. Angary [The first experience of using HIVUS-10 hovercraft to record for waterfowl during cold wintering at the source of the Angara river]. *Baikal. Zool. Zhurn.*, 2012, no. 1(9), pp. 5-10. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Popov V.V., Zhovtyuk P.I. Rezultaty vesennego ucheta (s ispolzovaniem SVP «KhIVUS-10») okolovodnykh i vodoplavayushchikh ptits na «kholodnoi» zimovke v istoke r. Angary v 2014 g. [The results of the spring survey (using the HIVUS-10 SVP) of Shorebirds and waterfowl on the «cold» wintering at the source of the Angara river in 2014]. *Baikal. Zool. Zhurn.*, 2015, no. 1(16), pp. 103-106. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Popov V.V., Zhovtyuk P.I. Chislennost', vidovoi sostav i raspredelenie okolovodnykh i vodoplavayushchikh ptits na «kholodnoi» zimovke v istoke r. Angary vesnoi 2016 g. [The number, species structure and distribution of shorebirds and waterfowl in the «cold» wintering at the source of the Angara river in spring 2016]. *Baikal. Zool. Zhurn.*, 2016, no. 2(19), pp. 81-83. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Popov V.V., Zhovtyuk P.I. Osobennosti raspredeleniya vodoplavayushchikh ptits na «kholodnoi» zimovke v istoke i verkhnem techenii r. Angary (Yuzhnyi Baikal) v sovremennyi period [Features of the distribution of waterfowl in the «cold» wintering in the source and upstream of the Angara river (Southern Baikal) in the modern period]. *Baikal. Zool. Zhurn.*, 2017, no. 2(21), pp. 67-74. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Popov V.V., Zhovtyuk P.I. Vodoplavayushchie ptitsy na «kholodnoi» zimovke v istoke i verkhnem techenii r. Angary: uchet s berega, effektivnaya shirina uchetonoi polosy i tochnost' poluchennykh dannyykh [Waterfowl on the «cold» wintering in the source and the upper reaches of the Angara river: accounting from the shore, the effective width of the accounting band and the accuracy of the data]. *Baikal. Zool. Zhurn.*, 2019, no. 1(24), pp. 60-73. (in Russian)

Pastukhov V.D. Nablyudenie za angarskoi zimovkoi vodoplavayushchikh ptits [Observation of the Angara wintering of waterfowl]. *Konf. mol. uchenykh, posvyashch. pamyati G. Yu. Vereshchagina* [Sci. Conf. in Mem. G. Yu. Vereshchagin: Irkutsk, Russia]. Irkutsk, Limnol. Inst. SB RAN Publ., 1961, pp. 23-26. (in Russian)

Batmunkh D., Nyambayar B., Bukhaim A., Tuvshinzhargal E., Otgonbayar Ts., Zhugdernaamzhil N., Tseveenmyadag N., Tuvshintugs S. Predvaritelnye rezultaty koltsevaniya ptits v Severo-Vostochnoi Mongolii [Preliminary bird ringing results in Northeast Mongolia]. *Sovremennye problemy ornitologii Sibiri i Tsentral'noi Azii: materialy VI mezhdun. ornitol. konf. (18 oktyabrya 2018 g., Irkutsk, Rossiya)* [Modern problems of ornithology in Siberia and Central Asia: Proc. Int. Conf., Irkutsk, Russia]. Irkutsk, INCHT Publ., 2018, pp. 42-43. (in Russian)

Pronin N.M. *Ryby ozera Baikal i ego basseina* [Fish of Lake Baikal and its basin]. Ulan-Ude: BSC SB RAS Publ., 2007, 284 p. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Zhovtyuk P.I., Popov V.V., Tupitsyn I.I. Rannevesennii uchet okolovodnykh i vodoplavayushchikh ptits v istoke i verkhnem techenii r. Angary v 2017 g. s ispolzovaniem SVP «KhIVUS-10» [Early spring accounting of shorebirds and waterfowl in the source and upstream of the Angara river in 2017 using the HIVUS-10 SVP]. *Baik. Zool. Zhurn.*, 2017, no. 1(20), pp. 53-56. (in Russian)

Fefelov I.V., Alekseenko M.N., Ryabtsev V.V., Olovyannikova N.M. Rezul'taty ucheta zimuyushchikh vodoplavayushchikh ptits v raione istoka Angary s berega v 2014-2017 gg. [The results of the accounting of wintering waterfowl in the area of the Angara source from the coast in 2014-2017]. *Priroda Baikal'skoi Sibiri*. Tr. zapovednikov i nats. parkov Baikalskoi Sibiri [Nature of Baikal Siberia. Proc. Nature Reserves and National Parks of the Baikal Siberia]. Ulan-Ude, BSC SB RAS Publ., 2017, vol. 2, pp. 179-189. (in Russian)

Skryabin N.G. *Vodoplavayushchie ptitsy Baikala* [Baikal Waterfowl]. Irkutsk, EastSib. Book Publ., 1975. 244 p. (in Russian)

Tarasov P.P. O zimovkakh vodoplavayushchikh ptits na Baikale [About wintering waterfowl on Baikal]. *Priroda*, 1952, no. 8, pp. 115-116. (in Russian)

Tret'yakov A.V. Ptitsy, zimuyushchie v istokakh r. Angary [Birds wintering in the source of the Angara river]. *Ornitofauna Kalininskoi oblasti* [Ornitofauna of the Kalinin region]. Kalinin, Kalinin St. Pedagog. Inst. Publ., 1940, pp. 61-71. (in Russian)

Fefelov I.V., Ryabtsev V.V., Tupitsyn I.I. Chislennost' zimuyushchikh utok v verkhov'yakh Angary v 2000-kh gg. [The number of wintering ducks in the upper reaches of the Angara river in the 2000-s.]. *Kazarka*, 2008, vol. 11, no. 1, pp. 92-106. (in Russian)

Mel'nikov Yu.I., Popov V.V., Tupitsyn I.I., Zhovtyuk P.I. Chislennost', vidovoi sostav i raspredelenie okolovodnykh i vodoplavayushchikh ptits na «kholodnoi» zimovke v istoke r. Angary v ekstremal'no teplyi sezon 2014-2015 gg. [The number, species composition and distribution of waterbirds and waterfowl in the «cold» wintering at the source of the Angara river in the extremely warm season of 2014-2015]. *Baik. zool. zhurn.*, 2016, no. 1(18), pp. 89-98. (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: materialy I nauchno-praktich. konf. (18-20 marta 2008 g., Listvyanka, Rossiya)* [The development of life in the process of abiotic changes on Earth: Proc. Sci. Conf., Listvyanka, Russia]. Novosibirsk, SB RAN Publ., 2008, pp. 311-318. (in Russian)

Shimaraev M.N., Starygina L.N. Zonalnaya 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)

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

Taczanowski L. Faune ornithologique de la Sibirie Orientale. *Memoires de l'Academie imperale des sciences de Saint-Petersburg*, 1893, vol. 39, no. 7, 1278 p.

Мельников Юрий Иванович
кандидат биологических наук,
заведующий аспирантурой
Байкальский музей Иркутского научного
центра СО РАН
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
Postgraduate Studies
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