

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Биологический факультет
Звенигородская биологическая станция им. С.Н. Скадовского
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Зоологический музей МГУ имени М.В. Ломоносова
Союз охраны птиц России



ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ В НАЗЕМНЫХ ЛАНДШАФТАХ

30-летие программ мониторинга зимующих птиц России и сопредельных регионов
«Parus» и «Евразийский Рождественский учет»

POPULATION DYNAMICS OF BIRDS IN TERRESTRIAL LANDSCAPES

dedicated to the 30th anniversary of winter bird monitoring programs of Russia and
neighboring regions “Parus” and “Eurasian Christmas Bird Count”

Материалы Всероссийской конференции
Звенигородская биостанция Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова,
17–21 марта 2017 г.

Proceedings of the Russian Scientific Conference
Zvenigorod Biological Station, Lomonosov Moscow State University,
17–21 March 2017

Товарищество научных изданий КМК
Москва 2017

УДК 598.2
ББК 28.085

Динамика численности птиц в наземных ландшафтах. 30-летие программ мониторинга зимующих птиц России и сопредельных регионов. — Материалы Всероссийской научной конференции, ЗБС МГУ, 17–21 марта 2017. — М: Товарищество научных изданий КМК. 2017. 367 с.

В сборнике представлены материалы докладов участников Всероссийской научной конференции, посвященной 30-летию программ мониторинга зимующих птиц России и сопредельных регионов (Звенигородская биологическая станция им. С.Н. Скадовского Биологического факультета МГУ, 17–21 марта 2017 г.). В него включены доклады, посвященные итогам мониторинга многолетних изменений орнитофауны и населения птиц, исследованию динамики численности модельных видов, изменениям населения птиц под влиянием антропогенной трансформации местообитаний и сукцессионных процессов, динамике численности птиц в урбанизированных экосистемах. Рассмотрены также просветительские аспекты мониторинга численности птиц.

Сборник представляет интерес для орнитологов (как профессионалов, так и любителей), зоологов других специальностей и экологов, изучающих динамику популяций и сообществ. Он может быть полезен также преподавателям и студентам биологических специальностей.

Population dynamics of birds in terrestrial landscapes. Dedicated to the 30th anniversary of wintering bird monitoring programs of Russia and neighboring regions. — Proceedings of the Russian Scientific Conference. ZBS MSU, March 17–21, 2017. — Moscow: KMK Scientific Press. 2017. 367 p.

The collection of scientific papers contains materials of presentations made at the Russian scientific conference dedicated to the 30th anniversary of programs for winter bird population monitoring in Russia and the adjacent regions (S.N. Skadovsky Zvenigorod Biological Station, Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University, March 17–21, 2017). The results of the monitoring of the long-term changes in bird fauna and populations, as well as studies of population dynamics of the model species, changes in bird populations caused by anthropogenic transformation of the habitats and succession processes, and dynamics of bird abundance in urban ecological systems are presented. Educational aspects of bird monitoring are also addressed.

The conference proceedings would be of interest for professional and amateur ornithologists, birdwatchers, zoologists of other specialties, and population ecologists. It would be useful for professors, lecturers, and students of biological specialties.

Редакционная коллегия: Е.С. Преображенская, К.В. Авилова, Т.Б. Голубева, Т.Ю. Ильина, В.А. Зубакин, Е.С. Равкин, В.М. Гаврилов

Рецензенты: А.А. Артемьев, В.В. Гаврилов, М.Я. Горецкая, И.М. Марова, В.Н. Мельников, А.Л. Мищенко, И.В. Покровская, Ю.С. Равкин, Т.Ю. Хохлова, О.В. Швец

Техническое редактирование и верстка: О.В. Волцит

Проведение конференции и публикация материалов выполнены при финансовой поддержке РФФИ: грант № 17-04-20026

With financial support by Russian Foundation for Basic Research, grant № 17-04-20026

© Товарищество научных изданий КМК, издание, 2017

© Коллектив авторов, 2017

ISBN 978-5-9909477-7-1

ИТОГИ МОНИТОРИНГА МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ ОРНИТОФАУНЫ И НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

МНОГОЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ ПТИЦ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ТАЙМЫРЕ

В.В. Головнюк¹, М.Ю. Соловьёв^{1,2}, А.Б. Поповкина²

¹ ФГБУ «Заповедники Таймыра»

² МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет
golovnyuk@yandex.ru

THE LONG-TERM MONITORING OF BIRDS OF TERRESTRIAL ECOSYSTEMS ON THE TAIMYR PENINSULA

V. Golovnyuk¹, M. Soloviev^{1,2}, A. Popovkina²

¹ FSBI "Taimyr Reserves"

² M.V. Lomonosov Moscow State University, Biological Faculty
golovnyuk@yandex.ru

Мониторинг популяций гнездящихся птиц подразумевает получение данных о численности, оценку фенологических и демографических параметров, а также факторов среды, потенциально важных для этих популяций. В тундровой зоне плотность гнездования воробьеобразных и куликов обычно более высока, чем у птиц из других таксономических групп, что служит предпосылкой для проведения оценок плотности гнездования на относительно небольших по размеру площадках. Полуостров Таймыр является подходящим полигоном для использования площадочных методов в мониторинговых исследованиях, поскольку там представлено большинство типов и вариантов местообитаний, характерных для тундровой зоны, что обуславливает хорошо выраженную структурированность покрова (Чернов, Матвеева, 1979). При этом важно то, что в отличие, например, от Западной Сибири, обширные пространства таймырских тундр всё ещё слабо затронуты хозяйственной деятельностью.

В течение 17 полевых сезонов (1994–2003 гг. и 2008–2014 гг.) мы проводили мониторинговые работы в низовьях р. Хатанги. Район исследований расположен на юго-востоке Таймыра (полевой лагерь — 72°51' с.ш., 106°02' в.д.), в междуречье приустьевых частей рек Блудной и Попигая (правобережье р. Хатанги), в пределах Таймырского (Дол-

гано-Ненецкого) муниципального района Красноярского края. Согласно одним опубликованным схемам природного зонирования (Александрова, 1937; Александрова, 1977; Чернов, Матвеева, 1979; Михайлов и др., 2008), рассматриваемая территория относится к типичным тундрам, согласно другим (Сафронова и др., 1999а; Сафронова и др., 1999б; Пospelова, Пospelов, 2007; Пospelова Е.Б., личн. сообщ.) — к южным тундрам. Мы считаем, что место проведения наших полевых исследований находится в пределах подзоны типичных тундр. В ландшафтном отношении район исследований типичен для Северо-Сибирской (Таймырской) низменности и представляет собой участок заозёрной холмистой равнины (до 40 м над ур. м.) с характерными биотопами — мелкими закустаренными речными островами, полигональными пойменными болотами арктического типа, плоскобугристыми болотами на речных террасах и водораздельными травяно-моховыми тундрами.

Мониторинг плотности гнездования птиц в разные годы проводили от 2 до 8 исследователей; сроки работ — июнь и июль (периоды прилёта птиц, гнездования и вылупления птенцов в Арктике). Плотность гнездования оценивали на 7 учётных площадках, размещённых в разных типах местообитаний, общей площадью 280,3 га; в некоторые

годы часть площадок для учётов не использовали (Таблица). Четыре площадки (№№ 1–4) были размечены деревянными пронумерованными вешками на одногектарные квадраты, а для трёх небольших по площади и вытянутых по форме площадок (№№ 5–7) разметка не требовалась. Гнёзда искали на площадках при систематических обходах. Дополнительным методом поиска гнёзд было протягивание двумя исследователями синтетического шнура длиной 54 м вдоль линий площадочных вешек, что позволяло найти гнёзда, пропущенные ранее при обходах.

Помимо оценки плотности гнездования птиц, каждый сезон регистрировали метеорологические и фенологические показатели. Температуру воздуха в 1994–2002 гг. измеряли ртутными термометрами, в 2003 г. использовали регистратор данных РТВ-2 (<http://www.interpribor.ru/rtv.php>), в 2008–2012 гг. — метеостанцию Oregon Scientific WMR200, в 2013 и 2014 гг. — метеостанцию ProWeatherStation TP1080WC. Поскольку в некоторые из сезонов мы не могли своевременно попасть в район исследований, то для получения необходимых данных о температурах в периоды нашего отсутствия пользовались дополнительными источниками. Информация о среднесуточных температурах воздуха в мае, июне и июле в период с 1994 по 2014 гг., измерявшихся метеостанциями, расположенными в российской Арктике севернее 50° с.ш., была получена на сайте Международной Метеорологической Организации (National Climatic Data Center, USA, <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/g sod/>). Эти данные были в дальнейшем интерполированы на весь п-ов Таймыр с использованием метода «gravity» (реализация алгоритма взвешенной усреднённой оценки в ГИС Manifold) для ячейки 50 × 50 км. Уровень значимости для регрессии значений среднесуточных температур, интерполированных на район исследований в низовьях р. Хатанги, от данных, полученных при помощи автоматических регистраторов в 2003 г. и в 2008–2012 гг., оказался очень высоким ($p < 0,000001$), и мы использовали уравнения регрессии для расчёта значений среднесуточных температур воздуха для тех периодов, для которых это было необходимо.

Динамику снеготаяния отслеживали либо посредством регулярного (один раз в 5 дней) картирования снежного покрова на площадках, либо с использованием космических снимков MODIS, процедура обработки которых описана нами ранее (Соловьёв и др., 2015). Уровень воды в период весеннего половодья оценивали по комплексу устойчивых многолетних наземных ориентиров (береговых уступов, булгунияхов, площадочных вешек). В качестве показателя обилия грызунов (леммингов) и хищников (песцов) использовали «индекс встречаемости» — число встреченных животных на одного наблюдателя в день.

Положение гнёзд, границ площадок и других объектов определяли с помощью GPS-навигаторов. Необходимые площадные вычисления производили в программе MapInfo Professional 8.5 SCP, а статистические расчёты — в программах Statistica 6.0 и SYSTAT 7.01 для Windows (SPSS Inc., 1997). Названия птиц приводятся по Е.А. Коблику с соавторами (2006). Геоморфологические термины даны по Г.И. Рычагову (2006).

За время исследований в районе было встречено 98 видов птиц, из которых 61 вид достоверно гнездились (найжены жилые гнёзда с кладками яиц или нелетающие птенцы). В период наблюдений как общее число ежегодно обнаруживаемых видов, так и число гнездившихся видов достоверно нарастало (соответственно, $R_s = 0,490$; $p < 0,05$; $n = 17$ и $R_s = 0,557$; $p < 0,001$; $n = 17$ (корреляция Спирмена)), что не было связано ни с длительностью полевого сезона, ни с числом наблюдателей ($p > 0,05$). При этом, чем выше были средние температуры мая и июня, тем больше видов гнездились (соответственно, $R_s = 0,641$; $p < 0,001$; $n = 17$ и $R_s = 0,640$; $p < 0,001$; $n = 17$).

На учётных площадках в совокупности гнездились 46 видов птиц, из которых наибольшим числом видов были представлены кулики ($n = 17$ (37,0%)) и воробьеобразные ($n = 11$ (23,9%)). Хотя в районе исследований гнездятся птицы из 7 отрядов (*Gaviiformes*, *Anseriformes*, *Falconiformes*, *Galliformes*, *Charadriiformes*, *Strigiformes* и *Passeriformes*), лишь представители подотряда куликов и отряда Воробьеобразных гнездились во всех типах местообитаний. Не найдено ни одного вида, который бы гнезвился во всех местообитаниях. В гнездовых предпочтениях наименее избирательными оказались лапландский подорожник *Calcarius lapponicus* и турухтан *Philomachus pugnax*, гнездившиеся на 6 из 7 площадок.

Плотности гнездования в разных местообитаниях в разные годы изменялись в широких пределах, от 24,0 до 288,9 гнезда/км². По средним многолетним показателям, с наиболее высокой плотностью птицы гнездились на двух небольших речных островах, занятых преимущественно зарослями кустарниковых ив, а с самой низкой — в плакорных тундрах (Таблица). В 2013 г. обилие птиц в этих двух местообитаниях различалось в 8,3 раза (максимальный показатель за годы, когда площадки в этих местообитаниях были обследованы в одно и то же время). Следовательно, в средней полосе тундровой зоны разные местообитания заселяются птицами крайне неравномерно.

В плакорных тундрах птиц гнездились достоверно меньше (в расчётах использовали выборки с $n > 4$ (сезонов)), чем в любых других обследованных местообитаниях ($p < 0,01$ для всех сравнений, Wilcoxon-тест для зависимых переменных). На одном из речных островов (площадка №5), значи-

Таблица. Учётные площадки и плотность гнездящихся на них птиц
Table. Survey plots and nesting densities of birds

№	Площадь, га	Годы мониторинга	Плотность, гнёзд/км ² (M ± SD (lim))	Описание площадки
1	122,3	1994–2003, 2008–2014	114,6±26,2 (76,9–158,6)	Краявая часть речной террасы со среднеувлажнённым плоскобугристым болотом (60,1%), фрагментами тундр и мокрых болот
2	52,0	1998–2003, 2008–2014	39,8±8,7 (30,8–59,6)	Возвышенная (плакорная) травяно-моховая пятнистая тундра
3	37,6	1998–2003, 2008–2014	94,2±51,5 (24,0–215,7)	Полигональное болото центральной средней поймы
4	23,9	2002, 2003, 2011, 2014	100,7±23,0 (75,5–125,9)	Мокрое осоковое болото на речной террасе
5	14,2	1997, 2000–2003, 2008–2014	172,7±87,0 (42,3–288,9)	Речной остров (средняя пойма) с ивняками (70,3%) и травяно-песчаными участками
6	19,0	1997, 2000–2003, 2008–2014	135,7±57,0 (63,2–237,1)	Речной остров (низкая пойма) с ивняками (75,8%) и травяно-песчаными участками
7	11,3	2009	115,0	Эродированный уступ коренного берега р. Хатанги с фрагментами тундровой растительности

тельная часть поверхности которого находилась на относительно высоком уровне средней поймы, плотность птиц была достоверно выше, чем в любых других местообитаниях ($p < 0,01$; $n = 11$ для площадок №2 и №3; $p < 0,05$; $n = 12$ для площадок №1 и №6; Wilcoxon-тест для зависимых переменных). В целом по ландшафтному профилю обилие птиц нарастало от возвышенных местообитаний к низменным, от сухих к более влажным и от менее закустаренных к местообитаниям с более развитым кустарниковым покровом.

В годы мониторинга корреляция по обилию птиц была обнаружена только между пойменными местообитаниями: двумя островами, которые занимали разные высотные уровни ($R_s = 0,833$; $p < 0,001$; $n = 12$), а также между этими островами и полигональным болотом ($R_s = 0,671\text{--}0,721$; в обоих случаях $p < 0,05$; $n = 11$). Это значит, во-первых, что локальные факторы оказывали большее влияние на плотность птиц, чем районные, а во-вторых, что в пойменных местообитаниях определяющее значение имел какой-то один преобладающий фактор, которым был, по нашему мнению, характер половодья.

Судя по коэффициентам вариации, обилие птиц во всех пойменных местообитаниях в разные годы было подвержено заметным колебаниям ($CV = 42,0\text{--}54,7$), которые были ярче всего выражены в полигональных болотах. В то же время межгодовые колебания на внепойменных участках (как в болотах, так и в тундрах) были невелики ($CV = 21,9\text{--}22,9$), а наименьшими — на плакорах. На фоне выявленной изменчивости в большинстве случаев не установлено связей между общим обилием гнездящихся

птиц на площадках и весенне-летними температурами воздуха, характером снеготаяния (дата схода снега на 50% площади), численностью леммингов и песцов (во всех случаях $p > 0,05$, корреляция Спирмена). Однако для пойменных местообитаний обнаружен ряд важных связей с погодно-гидрологическими факторами. Обилие птиц в полигональном болоте было положительно связано со средними температурами мая ($R_s = 0,707$; $p < 0,05$; $n = 13$) и отрицательно — с длительностью затопления средней поймы ($R_s = -0,663$; $p < 0,05$; $n = 10$) и датой выхода средней поймы из-под затопления ($R_s = -0,732$; $p < 0,05$; $n = 10$). Аналогичная тенденция выявлена и для обоих островов (площадки №5 и №6): чем дольше оставались затопленными участки низкой поймы в период весеннего половодья, тем меньше птиц гнезилось на островах (соответственно, $R_s = -0,736$ и $R_s = -0,851$; $p < 0,05$ и $n = 10$ в обоих случаях). Это можно объяснить перераспределением в местообитания более высоких местоположений части местных птиц, которые не дожидаются снижения уровня воды на пойменных участках.

Кулики доминировали в населении птиц (52,2–81,2%) в зональных и интразональных местообитаниях (тундрах и болотах), которые занимали в районе наибольшие площади, в то время как в азональных и полизональных местообитаниях (береговые уступы и кустарники) преобладали воробьеобразные (50,5–84,6%). Совокупная доля гнездящихся птиц из всех остальных таксономических групп была крайне низкой и ни в одном местообитании не превышала 5,8%. Самым массовым видом птиц района исследований был лапландский подорожник, средняя многолетняя доля которого в

населении преобладающих по площади плакорных тундр составляла 28,6%, а на обширных плоскобугристых болотах с тундровыми участками — 41,7%. Плосконосый плавунчик *Phalaropus fulicarius* доминировал в пойменных полигональных болотах (32,3%) и на наиболее увлажнённых участках болот на речных террасах (22,9%). Наряду с лапландским подорожником плосконосый плавунчик составлял существенную долю в населении птиц (12,0%) и в среднеувлажнённых плоскобугристых болотах на речных террасах. На обоих речных островах с кустарниковыми зарослями наиболее массовыми видами были пепельная чечётка *Acanthis hornemanni* (28,8–33,4%) и белохвостый песочник *Calidris temminckii* (21,1–34,9%). Кроме того, белохвостый песочник был одним из наиболее массовых видов птиц на эродированных береговых уступах р. Хатанги (15,4%), где доминировала варакушка *Luscinia svecica* (38,4%). Таким образом, несмотря на разнообразие и существенные различия местообитаний, на юго-восточном Таймыре повсеместно доминирует одна и та же группа видов, в которую входят лапландский подорожник и несколько видов куликов, а некоторые вариации в структуре населения птиц более заметны лишь в экстразональных местообитаниях. В этом отношении район исследований не имеет специфики, поскольку подобное явление известно в целом для тундровой зоны (Чернов, 1978; Кищинский, 1988).

В годы мониторинга достоверно росли температуры воздуха в мае ($R_s = 0,637$; $p < 0,01$; $n = 17$) и июне ($R_s = 0,706$; $p < 0,01$; $n = 17$). Несмотря на возможные межгодовые различия в зимнем снегонакоплении, это не могло не отражаться на весеннем снеготаянии, которое завершалось во всё более ранние сроки ($R_s = -0,513$; $p < 0,05$; $n = 17$). В свою очередь, снеготаяние влияет на сроки половодья. Соответственно, при сдвиге сроков этих процессов на более ранние наиболее пригодные для гнездования участки поймы с каждым годом становились доступными всё раньше ($R_s = -0,726$; $p < 0,05$; $n = 10$). Помимо того, что пойменные полигональные болота срединной полосы тундровой зоны характеризуются хорошими защитными свойствами, необходимыми для устройства гнёзд наземно-гнездящихся птиц, они являются наиболее кормными — с наибольшими запасами поверхностно-активных и почвенных беспозвоночных — угодыями для куликов (Рахимбердиев, 2007). Видимо, именно комплексным воздействием перечисленных факторов объясняется обнаруженное нами перераспределение гнездящихся куликов в сопредельных местообитаниях. На речной террасе, где обилие кормовых объектов ниже, чем в поймах, плотность гнездящихся куликов устойчиво снижалась ($R_s = -0,548$; $p < 0,05$; $n = 17$), в то время как на соседнем пойменном полигональном болоте достоверно повышалась ($R_s = 0,671$; $p < 0,05$; $n = 13$).

Комплексные направленные погодно-гидрологические изменения имели, по нашему мнению, ещё одно следствие. Выросло обилие гнездящихся воробьеобразных птиц на обоих речных островах с кустарниками ($R_s = 0,872$; $p < 0,001$; $n = 12$, площадка №5 и $R_s = 0,911$; $p < 0,0001$; $n = 12$, площадка №6), но, в отличие от куликов, это связано не с перераспределением птиц между местообитаниями, а, судя по составу гнездящихся видов, с региональным сдвигом оптимумов ареалов в северном направлении. Росту обилия видов, хотя и распространённых к северу до пределов типичных тундр, но более характерных для южных тундр и лесотундры (пеночка-весничка *Phylloscopus trochilus*, пепельная чечётка, овсянка-крошка *Ocyris pusillus*), сопутствовало появление видов, ранее не известных для тундровой части Восточного Таймыра (берингийская жёлтая трясогузка *Motacilla tschutschensis*, рябинник *Turdus pilaris*, полярная овсянка *Schoenichus pallasi*).

Ещё Н.Я. Кузнецов (1938) указывал на «необходимость стационарного исследования арктической фауны», говоря современным языком — мониторинга. К этому же призывали и другие исследователи (Данилов, 1961; Тихомиров, 1971). К сожалению работы, подобные нашим, другими исследователями на Таймыре не проводятся, поэтому сложно понять, насколько выявленные нами изменения характерны и для других районов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследования были проведены в рамках «Проекта мониторинга куликов Таймыра», как часть совместной научной работы ГПБЗ «Таймырский», ФГБУ «Заповедники Таймыра», Арктической экспедиции РАН, национального парка Schlezvig-Holstein Wattenmeer (Германия) и биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, которые обеспечили финансовую и организационную поддержку. Финансовую поддержку также оказал Российский Фонд Фундаментальных Исследований (РФФИ) в рамках научных проектов №№ 12-04-01526-а, 12-04-10156-к, 13-04-10161-к и 14-04-10132-к. В сборе полевого материала принимали участие А.Ю. Воронин, А.А. Гаврилов, М.Н. Дементьев, В.Н. Крайнов, Ю.А. Лощагина, Д.В. Осипов, Т.А. Пронин, Э.Н. Рахимбердиев, Т.В. Свиридова, Г.А. Седаш, П.С. Томкович, И.В. Травина, В.В. Фёдоров, S. Grundetjern, T. Larsen, T. Noah, M. Weston. Организационную и информационную поддержку оказывали сотрудники ГПБЗ «Таймырский» и ФГБУ «Заповедники Таймыра» В.В. Матасов, К.Н. Бабашкин, Ю.М. Карбаинов, М.Ю. Карбаинов, Л.А. Колпачиков, С.Э. Панкевич, В.Д. Петрусёв, Е.Б. Поспелова, И.Н. Поспелов, З.Д. Попова, А.Д. Рудинская. Всем им авторы выражают искреннюю благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В.Д., 1937. Тундры правобережья р. Попи-гай // Тр. Арктического ин-та, Т. 63. С. 185–207.
- Александрова В.Д., 1977. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики // Комаровские чтения. 29. Л.: Наука, 188 с.
- Данилов Н.Н., 1961. Опыт учёта гнездящихся птиц в лесных районах и лесотундре Урала // Вопросы организации и методы учёта ресурсов фауны наземных позвоночных: Тезисы докладов, 4–8 марта 1961 г. М.: изд-во АН СССР, с. 137–138.
- Кищинский А.А., 1988. Орнитофауна северо-востока Азии: История и современное состояние. — М.: Наука, 288 с.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю., 2006. Список птиц Российской Федерации. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 256 с.
- Кузнецов Н.Я., 1938. Арктическая фауна Евразии и её происхождение (преимущественно на основе материала по чешуекрылым // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 5. Вып. 1. М-Л.: изд-во АН СССР, с. 1–85.
- Михайлов В.В., Колпашиков Л.А., Мордовин В.Ю., Пестерова А.В., 2008. Моделирование биоклиматической структуры ареала диких северных оленей Таймырской популяции // Экспедиционная деятельность в рамках Международного полярного года 2007/2008. Т. 1. Экспедиции 2007 года. ААНИ, СПб, с. 143–146.
- Рахимбердиев Э.Н., 2007. Пространственно-экологические закономерности распределения куликов (подотряд Charadrii) в гнездовой период на юго-восточном Таймыре. Дисс. ... канд. биол. наук. М.: МГУ. 155 с.
- Рычагов Г.И., 2006. Общая геоморфология. — М.: Наука, 416 с.
- Сафронова И.Н., Юрковская Т.К., Микляева И.М., 1999а. Зоны и типы поясности растительности России. Карта. Масштаб оригинала карты 1 : 8 000 000. М.: ТОО «Экор».
- Сафронова И.Н., Юрковская Т.К., Микляева И.М., Огуреева Г.Н., 1999б. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. Масштаб 1 : 8 000 000. Пояснительный текст и легенда к карте. М.: ТОО «Экор», 64 с.
- Соловьёв М.Ю., Головнюк В.В., Лощагина Ю.А., Поповкина А.Б., Ноа Т.Э., 2015. Условия гнездования и численность птиц на Таймыре, 2014 г. // Летопись природы ФГБУ «Заповедники Таймыра». Книга 2, Норильск, с. 213–255. [Электронный ресурс: URL: <http://zapovedsever.ru/other/letopis-prirody> (Дата доступа 04.01.2017)].
- Тихомиров Б.А., 1971. Основные проблемы и задачи биогеоценологического изучения тундры // Биогеоценозы Таймырской тундры и их продуктивность. Л.: Наука, с. 7–16.
- Чернов Ю.И., 1978. Структура животного населения Субарктики. — М.: Наука, 167 с.
- Чернов Ю.И., Матвеева Н.В., 1979. Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л.: Наука, с. 166–200.
- SPSS Inc. 1997. SYSTAT 7.01 for Windows. [Computer software]. Chicago, IL.