

ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ДИНАМИКА ГЕОСИСТЕМ

УДК 591.9

ИЗМЕНЕНИЯ АВИФАУНЫ ОСТРОВОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ В XIX–XXI ВЕКАХ

© 2025 г. Г. М. Тертицкий*

Институт географии РАН, Москва, Россия

**e-mail: tertitski@igras.ru*

Поступила в редакцию 14.03.2025 г.

После доработки 03.10.2025 г.

Принята к публикации 20.10.2025 г.

Анализ изменений фаунистического состава птиц островов Баренцева моря в XX и XXI вв. выполнен с использованием географо-генетической классификации видов. Показано, что за последние 100 лет произошло увеличение числа гнездящихся видов во всех подзонах тундры и только в полярных пустынях изменения оказались незначительны. На островах и архипелагах увеличивается количество гнездящихся видов, чей оптимум ареала расположен западнее. На юге это представители европейской фаунистической группы, а на севере — транспалеаркты и птицы арктической группы. В типичных и южных тундрах отмечено снижение доли гнездящихся арктических видов птиц при сохранении их количества и рост участия сибирских видов и транспалеарктов. Фаунистическая структура гнездящихся птиц за последние 100–120 лет оставалась наиболее стабильной на высокоарктических островах архипелагов Земля Франца-Иосифа и Новая Земля, где антропогенное воздействие и климатические изменения не оказали существенного влияния на авифауну. На островах Колгуев и Вайгач фаунистическая структура гнездящихся птиц начинает меняться во второй половине XX в. и продолжается до сих пор. Анализ изменений в группе арктических птиц выявил значительное увеличение гипоарктов в типичных тундрах при снижении числа видов, характерных для высокоширотной Арктики (эоарктов) и стабильном количестве гемиарктов. Большинство вселившихся видов распространено очень локально, численность их не велика и, в настоящее время они не конкурируют с местными видами и не влияют на их численность и распространение.

Ключевые слова: авифауна тундры, биоразнообразие, птицы Арктики, острова Баренцева моря, долговременный мониторинг, изменение климата

DOI: 10.7868/S2658697525050061

ВВЕДЕНИЕ

Изменения фаунистического состава птиц на локальном уровне происходит постоянно и определяется как природными, так и антропогенными факторами. Основные направления этих изменений хорошо изучены в таежной зоне и связаны в первую очередь с антропогенным влиянием (Сазонов, 2016) и, в меньшей степени, климатическими изменениями (Мельников, Гагина-Скалон, 2014).

В тундре потепление климата происходит более интенсивно, чем в таежной зоне.¹ В результате повышения температуры в весенне-летнее время происходит увеличение

продолжительности безморозного и бесснежного периодов на суше, более ранний сход льда на пресных водоемах и морской акватории, удлинение вегетационного периода и развитие кустарниковой растительности. Изучению влияния климатических изменений на арктических птиц посвящены многие работы орнитологов, но внимание исследователей обращено на фенологию (Liebezeit et al., 2014) и экологию видов, изменение численности отдельных таксонов или популяционную структуру сообществ (Root et al., 2003).

Такие климатические изменения формируют благоприятные условия для расселения птиц — ранняя и теплая весна позволяет южным видам продвинуться во время миграций в более северные, чем обычно, районы, а трансформация ландшафтов дает им возможность найти подхо-

¹ Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: Техническое резюме. М.: Росгидромет, 2014. 93 с.

дящие условия гнездования. Анализ временной и пространственной динамики фаунистического состава птиц региона позволяет понять направленность и интенсивность этого процесса в различных природных зонах.

Цель нашего исследования — выявить изменения структуры авифаун островов европейской части российской Арктики за последние 150 лет и определить, какие подзоны тундры наиболее подвержены этим изменениям. Это позволит выделить наиболее репрезентативные островные территории для изучения влияния климатических изменений на фаунистическую структуру орнитокомплексов и ареалы отдельных видов.

МЕТОДЫ

Для анализа фаунистического состава птиц использованы классификации Б.К. Штегмана (1938) и А.А. Кищинского (1980).

На основе географо-генетического распределения и теории о центрах происхождения птиц Палеарктики Б.К. Штегман выделил семь фаунистических комплексов (или типов фауны): арктический, сибирский, европейский, средиземноморский, монгольский, тибетский и китайский. Все остальные виды отнесены к группе “широко распространенных” или транспалеарктов. Сочетание их в локальных фаунах отражает влияние природных и антропогенных факторов на распространение видов птиц из разных географо-генетических фаунистических комплексов. Эта классификация отражает, прежде всего региональные особенности происхождения и распространения видов или их отсутствие (транспалеаркты). Только арктическая фаунистическая группа выделена на основе распространения ее представителей преимущественно в одной природной зоне без учета региональной специфики.

А.А. Кищинский, обобщив сведения о распространении птиц на Севере, предложил разделить фауну Арктики на три основные группы по их предпочтению полярных пустынь и тундровых подзон и ландшафтов (арктических, типичных и южных) — зоаркты, гипоаркты и гемиаркты.

Представители зоарктической авифауны — это виды, которые гнездятся в полярных пустынях, полосе арктических тундр и по открытым плакорам проникают в подзону типичных тундр, но не гнездятся в кустарниковых тундрах. Фаунистическая группа гемиарктов имеет широкое распространение во всей тундровой зоне, за исключением севера арктической подзоны и полярных пустынь. Гипоарктические виды населяют южные подзоны тундры, лесотундру

и северотаежные редколесья. Их распространение связано с кустарниковыми сообществами или с водоемами и озерно-болотными комплексами. Присутствие древесной растительности для них не имеет значения. Все гипоарктические виды редки на севере типичных тундр и не проникают в арктические тундры или гнездятся там нерегулярно.

Для вычисления коэффициента сходства авифаун использовался индекс Чекановского—Сьеренсена (Песенко, 1982). Русские и латинские названия птиц даны по Списку птиц Российской Федерации (Коблик и др., 2006).

МАТЕРИАЛЫ

Фаунистический состав птиц и его изменения с конца XIX—начала XX до начала XXI в. проанализирован для островов (Колгуев и Вайгач) и архипелагов (Новая Земля и Земля Франца-Иосифа) западного сектора российской Арктики.

Впервые орнитологические исследования на о. Колгуев провел А.В.Р. Trevor-Battye (1895) летом 1894 г. Кратковременные обследования выполнены в 1900–1902 гг. (Бутурлин, 1903; Житков, Бутурлин, 1901), 1925 и 1934 гг. (Солнцев, 1938; Толмачев, 1927). После этих экспедиций изучение авифауны на Колгуеве не проводилось в течение 55 лет и возобновилось только с 1989 г. (Морозов, Сыроечковский, 2004; Пономарева, 1995). В XXI в. исследования стали регулярными и охватили всю территорию острова (Ануфриев, 2012; Кондратьев и др., 2019; Glazov et al., 2021). В настоящее время авифауна Колгуева изучена наиболее полно по сравнению с другими островами европейской Арктики России.

Систематическое изучение авифауны о. Вайгач началось в 1870-х годах. В начале сентября 1871 г. западное побережье острова посетил Th. von Neuglin (1872). В июле 1897 г. Н.Д. Pearson (1898) вел наблюдения в этом же районе. В XX в. после большого перерыва первые длительные наблюдения выполнены в 1960 г. (Карпович, Коханов, 1967). Следующий этап исследований начался с середины 1980-х и продолжался до 2010-х годов (Морозов, 2001; Плешак, 1997; Сыроечковский и др., 1995).

Изучение авифауны Новой Земли стартовало во второй половине XIX в. (Смирнов, 1902; Neuglin, 1872; Markham, 1881) и продолжилось в 1920–1930-х годах (Антипин, 1938; Горбунов, 1929). В середине XX в. были обследованы колонии морских птиц на западном побережье архипелага (Успенский, 1956), но изучению наземной авифауны внимания уделялось мало. Орнитологические исследования, прекратив-

шиеся в 1954 г. после создания на архипелаге ядерного полигона, в 1990-е годы вновь активизировались (Калякин, 2001; Краснов 1995; Тертицкий, Покровская, 2011; Strøm et al., 1997). В XXI в., после создания национального парка “Русская Арктика”, продолжились орнитологические работы на севере, в зоне полярных пустынь (Покровская, 2017; Sptysyn et al., 2020) и на Южном острове (Самоцкая, Бушуев, 2017). В 2020 г. в монографии “Архипелаг Новая Земля” представлена обобщающая сводка о птицах Новой Земли (Глазов, 2020). Почти все исследования проведены на баренцевоморском (западном) побережье островов. Восточное побережье и центральные районы практически не изучены. Наиболее подробно в пространственном и временном аспектах архипелаг изучен в конце XX в.

История изучения авифауны Земли Франца-Иосифа начинается с момента ее открытия в 1873 г. Г.П. Горбунов обобщил все ранее опубликованные, а также собственные данные в монографии “Птицы Земли Франца-Иосифа” (1932). В дальнейшем интенсивность исследований на архипелаге значительно снизилась. До конца 1980-х годов было опубликовано лишь небольшое количество работ, посвященных авифауне отдельных островов, и обобщающая сводка С.М. Успенского и П.С. Томковича (1986). Исследования на архипелаге возобновились с 1990 г. Наблюдения были проведены на 32 островах, существенно дополнены сведения о фаунистическом составе и статусе пребывания и распространении ряда видов (Гаврило и др., 1993; Калякин, 2001; Frantzen et al., 1993). С созданием национального парка “Русская Арктика” (2009 г.) на площади 1426000 га, в который включены все острова архипелага, орнитологические исследования стали регулярными и к настоящему времени сведения о современном состоянии авифауны Земли Франца-Иосифа опубликованы в ряде работ (Гаврило, 2013; Ойен, 2004; Lunk, Joern, 2007).

ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Юг и восток о. Колгуев относятся к подзоне южной тундры, а на остальной территории преобладают растительные сообщества типичной тундры (Растительность ..., 1980). Общая площадь около 3.7 тыс. км².

Почти вся территория о. Вайгач занята арктической тундрой и только на юге фрагментарно распространены типичные тундры (Растительность ..., 1980). Остров расположен между архипелагом Новая Земля и Югорским полуостровом на границе Баренцева и Карского морей и зани-

мает площадь около 3.4 тыс. км² (Советская ..., 1970).

Архипелаг Новая Земля простирается на 900 км с северо-запада на юго-восток и находится в подзоне арктической тундры и полярной пустыни. Значительная часть территории о. Северный (около 60%) покрыта ледниками. Площадь о. Северный 48.9 тыс. км², о. Южный в полтора раза меньше — 33.3 тыс. км², но из-за обширного оледенения площадь открытой суши на о. Северный занимает только 25.2 тыс. км² (Советская ..., 1970).

Острова Южный и Северный рассматриваются для анализа авифауны отдельно, так как только небольшая часть о. Северный занята арктической тундрой, далее на север расположена зона полярных пустынь. Граница между зонами проходит примерно по 74° с.ш. и расположена на 60–70 км севернее Маточкина Шара, т.е. тундровые сообщества занимают менее 10% этого острова. Весь о. Южный занят арктической тундрой с небольшими участками типичной тундры на юго-западе архипелага (Кулиев, 2009).

Архипелаг Земля Франца-Иосифа включает 186 островов общей площадью около 16 тыс. км² (Советская ..., 1970). Более 85% суши покрыто ледниками, остальная территория занята полярными пустынями (Растительность ..., 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Остров Колгуев. Анализ авифауны о. Колгуев с использованием классификации Б.К. Штегмана за последние 120 лет показал, что количество гнездящихся видов арктической группы практически не меняется (28–30 видов). На протяжении всего периода наблюдений на острове гнездится 26 арктических видов птиц. Существенное увеличение числа гнездящихся видов происходило за счет представителей сибирской фаунистической группы и транспалеарктов между 1930-ми и 1990-ми годами и продолжается в настоящее время. Список пополнился не только водоплавающими (чирик-свистунок (*Anas crecca*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*), шилохвость (*A. acuta*), синьга (*Melanitta nigra*) и турпан (*M. fusca*)) и куликами (кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), фифи (*Tringa glareola*), бекас (*Gallinago gallinago*), шеголь (*T. erythropus*) и гаршнеп (*Lymnocyptes minimus*)), но и семью видами воробьинообразных (луговой конек (*Anthus pratensis*), ворон (*Corvus corax*), пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*), камышовая овсянка (*Schoeniclus schoeniclus*), овсянка-крошка (*Ocyris pusillus*), белобровик (*Turdus iliacus*) и камышевка-барсучок (*Acrocephalus schoenobaenus*)).

Количество гнездящихся видов птиц из арктической фаунистической группы все еще преобладает, но по сравнению с началом XX в. их доля снизилась в 1.4 раза и составляет только 53% от общего списка. Изменилась и систематическая структура авифауны: снизилась доля куликов (с 31 до 27%) и выросла воробьинообразных (с 21 до 27%).

Значительно увеличилось количество залетных видов всех фаунистических групп, представленных на острове. Часть из них синантропные виды (сорока (*Pica pica*), серая ворона (*Corvus cornix*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), воронок (*Delichon urbica*), полевой воробей (*Passer montanus*)), появление которых стало возможно из-за расширения поселка на юге острова и появления базы нефтяников на восточном побережье. Увеличение числа регистраций не гнездящихся арктических птиц связано с более интенсивными исследованиями. Эти виды (глупыш (*Fulmarus glacialis*), сибирская гага (*Polysticta stelleri*), бурокрылая ржанка (*Pluvialis fulva*), морская чайка (*Larus marinus*), моевка (*Rissa tridactyla*), чистик (*Cephus grylle*), тупик (*Fratercula arctica*)) гнездятся в Баренцево-морском регионе и после гнездового сезона совершают кочевки по всей акватории. Необычными являются залеты птиц, чей ареал расположен в лесной зоне — обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*), обыкновенная пищуха (*Certhia familiaris*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), гоголь (*Bucephala clangula*), луток (*Mergellus albellus*), большой пестрый дятел (*Dendrocopos major*), свиристель (*Bombycilla garrulus*), пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*), рябинник (*Turdus pilaris*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), клесты — еловик (*Loxia curvirostra*) и белокрылый (*L. leucoptera*) и обыкновенный снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*).

По классификации А.А. Кишинского арктическая фауна включает больше видов, чем у Б.К. Штегмана за счет ряда представителей сибирской группы и транспалеарктов, которых он относит к гипоарктам. Анализ фауны гнездящихся птиц о. Колгуев на основе этой классификации показал, что число гемиарктов не изменилось за весь период наблюдений. Наиболее значительные изменения затронули гипоарктическую авифауну — во второй половине XX в. количество видов этой группы выросло с 14 до 21, а в XXI в. увеличилось на 4 вида. Число зоарктов в этот период снизилось с 9 до 7 видов (табл. 1).

Сравнение результатов анализа авифауны Колгуева на основе двух классификаций показывает увеличение количества и доли в авифауне острова не только видов, ареал которых распо-

Таблица. 1. Изменение количества гнездящихся и залетных видов птиц различных фаунистических групп о. Колгуев

Фаунистическая группа	Годы наблюдений			
	1894–1902	1920–30-е	1990-е	2000-е
Гнездящиеся виды (по: Штегман, 1938)				
Европейский	0	0	0	1
Сибирский	3	3	6	10
Арктический	29	28	28	30
Транспалеаркты	7	7	12	15
Всего	39	38	46	56
Арктические гнездящиеся виды (по: Кишинский, 1980)				
Зоаркты	9	8	7	7
Гемиаркты	14	14	14	14
Гипоаркты	14	14	21	25
Всего	37	36	42	46
Залетные виды (по: Штегман, 1938)				
Европейский	0	0	2	2
Сибирский	2	2	10	13
Арктический	4	3	10	9
Транспалеаркты	3	2	14	12
Всего	9	7	38	38

ложен южнее тундровой зоны, но и изменение распределения арктических видов. Пополнение списка гнездящихся птиц произошло за счет гипоарктов, которых в настоящее время стало больше, чем зоарктов и гемиарктов вместе взятых.

Остров Вайгач. Для анализа изменений фаунистического состава все наблюдения были сгруппированы в три этапа: 1870–90-е годы, 1960-е и 1990–2010-е. За это время количество гнездящихся видов птиц на о. Вайгач выросло более чем в два раза (табл. 2). Во многом это связано с более полным и длительным обследованием острова, а также со сменой статуса некоторых видов. Первые экспедиции на остров не посещали районы гнездования морских колониальных птиц — полярной крачки (*Sterna paradisaea*), моевки, толстоклювой кайры (*Uria lomvia*) и чистика, и обследовали очень ограниченную территорию во время высадок с судна. Редкие визиты не позволили отметить на гнездовании среднего (*Stercorarius pomarinus*) и длин-

Таблица 2. Изменение фаунистического состава птиц о. Вайгач

Фаунистическая группа	Годы наблюдений		
	1870–90-е	1960-е	1990–2010-е
Гнездящиеся виды (по: Штегман, 1938)			
Сибирская	1	7	9
Арктическая	24	31	39
Транспалеарктическая	5	9	19
Монгольская	0	0	1
Всего	30	47	68
Гнездящиеся виды (по: Кишинский, 1980)			
Эоаркты	7	9	11
Гемиаркты	11	15	19
Гипоаркты	9	18	26
Бореальная+полизональная	2	4	11
Аркто-альпийская	1	1	1
Всего	30	47	68
Залетные виды (по: Штегман, 1938)			
Европейская	0	3	5
Сибирская	5	3	10
Арктическая	3	10	14
Транспалеарктическая	4	10	12
Всего	12	26	41
Залетные виды (по: Кишинский, 1980)			
Эоаркты	1	4	7
Гемиаркты	2	5	7
Гипоаркты	7	7	4
Бореальная+полизональная	2	10	23
Всего	12	26	41

нохвостого поморников (*S. longicaudus*), которые размножаются только в годы с высокой численностью леммингов. Также не каждый год отмечено размножение белой куропатки (*Lagopus lagopus*), пеночки-веснички, обыкновенной чечетки (*Acanthis flammea*), турпана и синьги. Однако большинство видов, расширивших гнездовой ареал на территорию Вайгача, к концу XX в. меняют статус пребывания [орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), дербник (*Falco columbarius*), свиязь (*Anas penelope*), длинноносый крохаль (*Mergus serrator*), бекас] или впервые появляются на острове (лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*), чи-

рок-свистунок, свиязь, шилохвость, азиатский бекас (*Gallinago stenura*), луговой конек, желтая трясогузка (*Motacilla flava*), варакушка (*Luscinia svecica*), овсянка-крошка, ворон].

Фаунистический анализ авифауны о. Вайгач с использованием классификации Б.К. Штегмана за последние 120–140 лет показал, что количество гнездящихся видов выросло во всех фаунистических группах. Наибольший прирост отмечен в арктической фаунистической группе (15 видов), но доля ее при этом снижается, так как суммарное число других фаунистических групп увеличилось на 23 вида (см. табл. 2).

Все остальные виды птиц — залетные, пролетные, летующие (линяющие на озерах и в заливах) были объединены в одну группу. Их общее разнообразие выросло еще больше, чем гнездящихся — в 3.5 раза (см. табл. 2). В конце XIX в. экспедиционные работы проводились короткое время (от 7 до 18 дней) и, возможно, что многие редкие для Вайгача виды из этой группы не были встречены наблюдателями. Больше всего новых видов относится к арктической группе. Тем не менее, в середине XX в. впервые появляются представители европейской группы, а во время третьего этапа исследований в два-три раза растет число сибирских видов и транспалеарктов. В 1930-е годы на острове построен поселок, который привлекает синантропных птиц — серую ворону, деревенскую ласточку, обыкновенного скворца, сороку, грача (*Corvus frugilegus*), полевого и домового (*Passer domesticus*) воробьев.

Также, как и на других арктических островах необычными являются залеты птиц, чей ареал расположен значительно южнее [трехпалый дятел (*Picoides tridactylus*), черный стриж (*Apus apus*), полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), черноголовый чекан (*Saxicola torquata*), свиристель, пеночка-теньковка, рябинник, белокрылый клест и обыкновенный снегирь].

В конце XIX в. разница между представителями фаунистических групп составляла всего 1–2 вида. В середине XX в. доминировали арктические и транспалеарктические виды, появились европейские и снизилось количество сибирских. За последние 30–35 лет наиболее существенно расширяется список сибирских видов, и структура фаунистического состава выравнивается.

По классификации А.А. Кишинского среди гнездящихся птиц о. Вайгач в конце XIX в. доминировали гемиаркты, но с середины XX в. преобладающей группой становится гипоарктическая (см. табл. 2). Изменения в структуре гнездящихся птиц острова показывают снижение доли эоарктов и гемиарктов, т.е. видов характерных для арктической и типичной тундры и увеличение гипоарктов и объединенной

группы бореальных и полизональных видов, которые предпочитают южную подзону тундры, лесотундру и северотаежные редколесья.

Среди не гнездящихся видов в конце XIX в. преобладали гипоаркты, а в середине XX в. на первое место выходят виды, основной ареал которых находится южнее (см. табл. 2). Участие представителей фаунистических групп, характерных для высокоширотной Арктики, в списке залетных и пролетных видов ниже, чем среди гнездящихся.

На протяжении последних 120–140 лет увеличивается список и частота залетов птиц из южных подзон — наиболее значимые изменения в структуре авифауны о. Вайгач определяются ростом доли бореальных и полизональных видов и снижением участия гипоарктов.

Новая Земля, о. Южный. Все сведения об авифауне Новой Земли рассматриваются для четырех временных отрезков — 1870–1890-е годы дополненные сведениями середины XIX в. и первыми годами XX в.; 1920–1930-е годы; конец 1980-х — 1990-е годы и 2000-е.

На протяжении последних 150 лет в списке гнездящихся видов птиц абсолютно преобладали арктические виды (около 80%). Самые высокие показатели их доли в фауне регистрировались в 1990-е годы (табл. 3) — в период наиболее интенсивных исследований на Новой Земле, но максимальное участие этих видов в структуре авифауны отмечено в XXI в. В это время на гнездовании находят пискульку (*Anser erythropus*), белую куропатку, белохвостого песочника (*Calidris temminckii*), гагарку (*Alca torda*) и краснозобого конька (*Anthus cervinus*) — редкие виды, не встреченные в предыдущий период и в последующие годы. Тогда же отмечена полярная чайка (*Larus glaucooides*) и большой поморник (*Stercorarius skua*), расширяющие свой ареал на восток. С 1990-х годов отмечено гнездование круглоногого (*Phalaropus lobatus*) и плосконогого (*Ph. fulicarius*) плавунчиков, ранее встреченных здесь только на кочевках. Такая же ситуация с транспалеарктами — в конце XX в. на о. Южный отмечали гнездование турухтана (*Philomachus pugnax*), болотной совы (*Asio flammeus*) и лугового конька, которых не встречали позднее. Основной ареал этих видов, кроме полярной чайки, расположен южнее. По классификации А.А. Кишинского большинство их относятся к гипоарктам и гнездятся на севере бореальной зоны и в южных тундрах.

Максимальное количество залетных видов также отмечали в 1990-х годах (см. табл. 3). В этот период, по сравнению с предыдущими годами наблюдений, наиболее существенно увеличивается число сибирских видов, а по

Таблица 3. Изменение количества гнездящихся и залетных видов птиц различных фаунистических групп на о. Южный Новой Земли с конца XIX по начало XXI в.

Фаунистическая группа	Годы наблюдений			
	1870–90-е	1920–30-е	1990-е	2000-е
Гнездящиеся виды (по: Штегман, 1938)				
Арктическая	32	36	46	38
Сибирская	3	5	3	2
Транспалеарктическая	4	4	9	4
Гнездящиеся виды (по: Кишинский, 1980)				
Эоаркты	7	11	13	12
Гемииаркты	21	22	24	20
Гипоаркты	8	9	16	8
Полизональные	2	2	4	3
Арктоальпийские	1	1	1	1
Всего	39	45	58	44
Залетные виды (по: Штегман, 1938)				
Арктические	13	6	10	6
Сибирские	2	2	9	3
Транспалеаркты	10	6	9	4
Европейские	1	1	2	2
Монгольские	0	0	1	0
Залетные виды (по: Кишинский, 1980)				
Эоаркты	5	2	6	4
Гемииаркты	4	1	3	1
Гипоаркты	7	6	9	3
Бореальные	2	2	7	4
Полизональные	8	4	6	2
Арктоальпийские	0	0	0	1
Всего	26	15	31	15

классификации А.А. Кишинского чаще других отмечены гипоарктические и бореальные. Эти изменения связаны как с появлением новых видов, характерных для более южных районов — обыкновенный скворец, черный стриж, серый журавль (*Grus grus*), морская чернеть (*Aythya marila*), бекас, тетеревятник (*Accipiter gentilis*), белобровик, желтая трясогузка, грязовик (*Limicola falcinellus*) и щеголь, так и с прекращением гнездования свиязи, синьги и турпана — в XXI в. эти виды не отмечались на острове.

Впервые регистрируются арктические виды из западной части Арктики — исландский гоголь (*Bucephala islandica*), и из сибирской тундры — бурокрылая ржанка, краснозобик (*Calidris ferruginea*) и исландский песочник (*C. canutus*), которые встречены только в этот период наблюдений.

На протяжении 150 лет изменяется фаунистическая структура залетных видов. Растет доля сибирских и европейских видов и снижается арктических и транспалеарктов. Также достоверно растет доля бореальных видов и снижается полизональных.

Новая Земля, о. Северный. Фаунистическая структура гнездящихся птиц о. Северный остается практически неизменной — более 85% составляют виды арктической фауногенетической группы, количество которых незначительно растет (табл. 4), в основном за счет более детального обследования территории и встреч редких видов — хрустан (*Eudromias morinellus*), рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris*), тонкоклювая кайра (*Uria aalge*), а также увеличения численности и расселения белошекой казарки (*Branta leucopsis*), морской чайки, большого поморника.

Максимальное число залетных видов птиц на о. Северный Новой Земли отмечали в 1920–1930-е годы (см. табл. 4). Только в этот период встречали лугового чекана (*Saxicola rubetra*), черного стрижа, обыкновенную каменку (*Oenanthe oenanthe*), кулика-сороку, среднего кроншнепа (*Numenius phaeopus*) и краснозобика. Статус гуменника (*Anser fabalis*) и кулика-воробья (*Calidris minuta*) изменился, в 1990-х годах эти виды стали гнездиться на острове. В 1990-е и 2000-е годы отмечали залеты бореальных видов европейского и сибирского происхождения, не встречавшихся ранее — обыкновенного скворца, мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca*), малой мухоловки (*F. parva*), белобровика, лебедя-шипуна (*Cygnus olor*) и полизональной желтой трясогузки. Также как на о. Южный, впервые наблюдали полярную чайку и большого поморника, который в XXI в. начал тут гнездиться. Количество видов сибирского и европейского происхождения, обитающих преимущественно в бореальной зоне, за последние 100 лет в исследованном регионе практически не меняется. Однако за счет уменьшения доли арктических видов меняется структура фаунистического состава, а доля южных видов увеличивается.

Земля Франца-Иосифа. Гнездящиеся виды птиц архипелага относятся к арктическому типу фауны. Их состав не менялся на протяжении почти всего периода наблюдений. Только в последние 30 лет список пополнился тремя редкими видами — это белошекая казарка, отме-

Таблица 4. Изменение количества гнездящихся и залетных видов птиц различных фаунистических групп на о. Северный Новой Земли с конца XIX по начало XXI в.

Фаунистическая группа	Годы наблюдений			
	1870–90-е	1920–30-е	1990-е	2000-е
Гнездящиеся виды (по: Штегман, 1938)				
Арктический	25	27	31	29
Сибирский	0	2	1	1
Транспалеаркты	1	1	2	2
Гнездящиеся виды (по: Кищинский, 1980)				
Эоаркты	9	9	10	9
Гемиаркты	16	17	19	19
Гипоаркты	1	4	3	3
Полизональные	0	0	1	1
Арктоальпийские	0	0	1	0
Всего	26	30	34	32
Залетные виды (по: Штегман, 1938)				
Арктический	5	10	6	6
Сибирский	3	4	4	4
Транспалеаркты	3	4	1	2
Европейский	0	2	1	2
Монгольский	0	0	1	0
Залетные виды (по: Кищинский, 1980)				
Эоаркты	2	3	3	4
Гемиаркты	2	3	1	1
Гипоаркты	5	8	4	4
Бореальные	1	4	4	4
Полизональные	1	1	1	1
Арктоальпийские	0	1	0	0
Всего	11	20	13	14

ченная в конце 1990-х годов, большой поморник и галстучник (*Charadrius hiaticula*) — в 2000-х годах. По количеству видов на архипелаге преобладают гемиаркты, которые распространены локально и с невысокой численностью — краснозобая гагара (*Gavia stellata*), обыкновенная гага (*Somateria mollissima*), тундряная куропатка (*Lagopus mutus*), короткохвостый поморник (*Stercorarius parasiticus*) и пуночка (*Plectrophenax nivalis*). Высока доля колониальных морских птиц (глупыш, моевка, полярная крачка, тол-

стоклювая кайра, атлантический чистик), чей оптимум ареала находится южнее, но образ жизни связан исключительно с морем. В два раза меньше эоарктов. Не гнездятся представители южной тундры — гипоаркты (табл. 5).

Среди залетных видов также преобладают арктические виды (см. табл. 5) и, начиная с 1960-х годов, количество их увеличивается. Но в это же время, на архипелаге отмечали залеты птиц, характерных для умеренных широт [черный стриж, кряква (*Anas platyrhynchos*), камышница (*Gallinula chloropus*), серый журавль, белобровик].

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ изменений фауны птиц за прошедшие 120–150 лет для о-вов Колгуев и Вайгач, архипелагов Новая Земля (отдельно для о-вов Южный и Северный) и Земли Франца-Иосифа проведен на основе опубликованных сведений и собственных материалов. Объем собранных данных весьма неоднороден по временным отрезкам и для разных регионов, поэтому для сравнения фаунистического состава выбраны два пери-

Таблица 5. Изменение фаунистического состава птиц на Земле Франца-Иосифа с конца XIX по начало XXI в.

Фаунистическая группа	Годы исследований				
	1880–1900-е	1920–30-е	1960–80-е	1990-е	2000-е
Количество гнездящихся видов					
Эоаркты	5	5	5	6	5
Гемиаркты	10	10	10	10	11
Гипоаркты	0	0	0	0	0
Полизо-нальные	0	0	0	0	1
Всего	15	15	15	16	17
Количество залетных видов					
Эоаркты	3	3	5	4	8
Гемиаркты	2	2	3	2	6
Гипоаркты	2	0	7	2	2
Полизо-нальные	1	0	2	2	1
Аркто-альпийские	1	1	0	0	0
Бореальные	0	0	2	2	0
Всего	9	6	19	12	17

Составлено по: (Кишинский, 1980).

ода — 1920–30-е годы (для Вайгача 1870–90-е годы) и первые десятилетия XXI в. Данные за эти годы наиболее представительны для всех выбранных регионов.

За прошедшее столетие наиболее значимые изменения в фаунистическом составе гнездящихся птиц отмечены на о-вах Колгуев и Вайгач (табл. 6). Здесь существенно сократилась доля арктических видов, и выросло участие транспалеарктов и представителей сибирской фауны. В других островных районах доля арктической группы либо изменилась слабо, либо осталась прежней. Птицы европейской группы только в настоящее время начали осваивать о. Колгуев. Там же и на о. Вайгаче отмечен рост доли сибирских видов, в то время как в остальных районах их участие снижается. Обобщая полученные данные, можно отметить, что в островной фауне наиболее заметные изменения происходят на юге тундровой зоны (о-ва Колгуев и Вайгач). Севернее (Новая Земля, Земля Франца-Иосифа) структура авифауны гнездящихся птиц изменилась менее существенно.

Изменения в структуре фаунистического состава не гнездящихся птиц характеризуется повсеместным (кроме Земли Франца-Иосифа) увеличением доли видов европейской группы (см. табл. 6). Только в арктических тундрах и полярных пустынях становится больше сибирских видов, а в южных тундрах их доля остается на прежнем уровне (Колгуев) или снижается (о. Вайгач). На о. Колгуев отмечено наибольшее снижение участия арктических видов и рост доли транспалеарктов. На севере доля арктической группы снижается из-за залетов транспалеарктов (Земля Франца-Иосифа) или сибирских и европейских видов. Наиболее значительные изменения в фаунистической структуре как гнездящихся, так и залетных и пролетных видов произошли на о-вах Колгуев и Вайгач, т.е. в типичных и южных тундрах.

Для определения сходства между фаунистическими списками гнездящихся видов для одного района в разное время и для соседних районов использовался индекс Сьеренсена. Пространственное сходство определяли только для соседних районов — от южных тундр (о. Колгуев) до полярных пустынь (Земля Франца-Иосифа) (табл. 7). Значения индексов сходства подтверждает, что фаунистический состав орнитокомплексов южных и типичных тундр за последние 100 лет изменился значительно больше, чем в арктической тундре и полярных пустынях. При сравнении авифаун соседних районов выявлено увеличение их сходства в XXI по сравнению с XX в., особенно для островов Новой Земли.

Таблица 6. Доля видов птиц разных фаунистических групп на островах европейского сектора российской Арктики, %

Районы	Фаунистическая группа							
	Арктическая		Транспалеаркты		Сибирская		Европейская	
	начало XX в.	начало XXI в.	начало XX в.	начало XXI в.	начало XX в.	начало XXI в.	начало XX в.	начало XXI в.
Гнездящиеся виды								
о. Колгуев	73.7	53.6	18.4	31.5	7.9	17.8	0	1.8
о. Вайгач	80.0	57.4	16.7	27.9	3.3	13.2	0	0
о. Южный (Новая Земля)	80	86.4	8.9	9.1	11.1	4.5	0	0
о. Северный (Новая Земля)	90	90.6	3.3	6.3	6.7	3.1	0	0
Земля Франца-Иосифа	100	100	0	0	0	0	0	0
Не гнездящиеся виды								
о. Колгуев	57.1	37.0	14.3	26.1	28.6	28.3	0	4.3
о. Вайгач	25.0	34.1	33.3	29.3	42	24.4	0	12.2
о. Южный (Новая Земля)	40.0	40.0	40.0	26.7	13.3	20.0	6.7	13.3
о. Северный (Новая Земля)	50.0	42.9	20.0	14.3	20.0	28.6	10.0	14.3
Земля Франца-Иосифа	100	88.0	0	6.0	0	6.0	0	0

Таблица 7. Индекс сходства Чекановского–Сьеренсена и количество общих видов птиц для соседних районов в авифауне островов и архипелагов европейского сектора российской Арктики в начале XX и начале XXI в.

Район	К-в XX в.	К-в XXI в.	В-ч XX в.	В-ч XXI в.	ЮНЗ XX в.	ЮНЗ XXI в.	СНЗ XX в.	СНЗ XXI в.	ЗФИ XX в.	ЗФИ XXI в.
К-в XX в.	38	33	25	35						
К-в XXI в.	0.70	56	27	48						
В-ч XX в.	0.74	0.63	30	30	23	25				
В-ч XXI в.	0.66	0.77	0.61	68	32	38				
ЮНЗ XX в.			0.61	0.57	45	37	27	28		
ЮНЗ XXI в.			0.68	0.68	0.83	44	26	31		
СНЗ XX в.					0.72	0.70	30	26	13	14
СНЗ XXI в.					0.73	0.86	0.84	32	12	14
ЗФИ XX в.							0.58	0.51	15	15
ЗФИ XXI в.							0.60	0.57	0.94	17

Примечание: К-в — о. Колгуев, В-ч — о. Вайгач, ЮНЗ — о. Южный Новой Земли, СНЗ — о. Северный Новой Земли, ЗФИ — Земля Франца Иосифа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За последние 100 лет на островах европейского сектора российской Арктики произошло увеличение числа гнездящихся видов птиц во всех подзонах тундры и только в полярных пустынях изменения разнообразия авифауны незначительны. Наиболее существенный рост видового богатства птиц отмечен для южных и типичных тундр.

На островах и архипелагах увеличивается количество гнездящихся видов, чей оптимум ареала расположен западнее. На юге это представители европейской фаунистической группы, а на севере — транспалеаркты и птицы арктической группы. В типичных и южных тундрах отмечено снижение доли гнездящихся арктических видов птиц при сохранении их количества и рост участия сибирских видов и транспалеарктов. Фаунистическая структура гнездящихся птиц за последние 100–120 лет оставалась наиболее стабильной на высокоарктических островах (архипелаги Земля Франца-Иосифа и Новая Земля), где антропогенное воздействие и климатические изменения не оказали существенного влияния на авифауну. На о-вах Колгуев и Вайгач состав фауны гнездящихся птиц начинает меняться во второй половине XX в. и продолжается до сих пор.

В арктических тундрах количество залетных видов сибирского и европейского происхождения за последние 100 лет практически не меняется, но за счет уменьшения числа арктических видов меняется структура фаунистического комплекса, и доля южных видов увеличивается. Среди залетных видов участие европейской группы видов выросло почти повсеместно (кроме Земли Франца-Иосифа), а на севере тундровой зоны также увеличилась доля сибирских видов. В типичных и южных тундрах значительно увеличилось количество залетных видов из всех фаунистических групп, представленных на островах.

Более детальный анализ изменений в группе арктических птиц выявил значительное увеличение гипоарктов в типичных тундрах при снижении числа видов, характерных для высокоширотной Арктики (эоарктов) и стабильном количестве гемиарктов. В полярных пустынях и арктических тундрах группа арктических видов пополнилась представителями гемиарктического типа фауны. Большинство вселившихся видов распространено очень локально и численность их не велика.

Такие изменения показывают, что:

– влияние климатического фактора пока ограничено южными подзонами тундры, по крайней мере для островных территорий, поэтому тундры

о. Колгуев — это наиболее репрезентативный регион для изучения влияния климатических изменений на авифауну Арктики;

– структура авифауны южных и типичных тундр меняется как за счет внедрения видов из более южных подзон, так и изменения структуры собственно арктических видов.

Дальнейшие изменения в фауне и населении птиц региона прогнозировать сложно. Можно только предположить, что при сохранении существующей тенденций изменения климата и трансформации сообществ влияние представителей южных типов фауны на структуру видового состава и население птиц в освоенных районах будет возрастать быстрее, чем в неосвоенных. Для полного представления о влиянии вышеперечисленных процессов на фауну птиц Арктики, необходимы количественные данные, которые позволят выявить изменения в структуре населения птиц, в первую очередь в зональных местообитаниях.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Статья подготовлена в рамках темы государственного задания Института географии РАН № FMGE-2024-0007.

FUNDING

The article was prepared within the state order of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences no. FMGE-2024-0007.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антипин В.М.* Фауна позвоночных северо-востока Новой Земли // Проблемы Арктики. 1938. № 2. С. 153–171.
- Ануфриев В.В.* Ресурсы охотничьих животных островов Колгуев и Вайгач: матер. Междунаро. науч.-практич. конф. “Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства” (Киров, май 2012) / отв. ред. И.И. Ширяев. Киров, 2012. Т. 1. С. 209–210.
- Бутурлин С.А.* Предварительный краткий отчет о поездке на остров Колгуев летом 1902 года // Изв. имп. Русского географического общества. 1903. № 39 (3). С. 228–248.
- Гаврило М.В.* Животный мир // Земля Франца-Иосифа / отв. ред. П.В. Боярский. М.: Паулсен, 2013. С. 533–553.
- Гаврило М.В., Тertiцкий Г.М., Покровская И.В., Головкин А.Н.* Орнитофауна архипелага // Окружающая среда и экосистемы Земли Франца-Иосифа (архипелаг и шельф) / отв. ред. Г.Г. Матишов. Апатиты: Кольский НЦ РАН, 1993. С. 81–93.

- Глазов П.М.* Птицы / Острова и архипелаги Российской Арктики. Архипелаг Новая Земля / ред. П.В. Боярский. М.: Паулсен, 2020. С. 471–487.
- Горбунов Г.П.* Материалы по фауне млекопитающих и птиц Новой Земли // Труды Института по изучению Севера. 1929. № 40. С. 169–239.
- Горбунов Г.П.* Птицы Земли Франца-Иосифа // Тр. Всесоюз. Аркт. ин-та. 1932. № 4. С. 1–244.
- Житков Б.М., Бутурлин С.А.* По Северу России // Землеведение (периодическое издание географического отделения Императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии). 1901. № 8 (3–4). С. 29–206.
- Калякин В.Н.* Новые данные по фауне птиц Новой Земли и Земли Франца-Иосифа // Орнитология. 2001. № 29. С. 8–46.
- Карнович В.Н., Коханов В.Д.* Фауна птиц острова Вайгач и северо-востока Югорского полуострова // Труды Кандалакшского заповедника. 1967. № 5. С. 268–338.
- Кищинский А.А.* Понятие о гипоарктической и зоарктической авифаунах // Экология, география и охрана птиц / отв. ред. И.А. Нейфельдт. Л.: ЗИН АН СССР, 1980. С. 121–133.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю.* Список птиц Российской Федерации. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2006. 256 с.
- Кондратьев А.В., Глазов П.М., Зайнагутдинова Э.М., Лощагина Ю.А., Анисимов Ю.А., Покровская О.Б.* Современное состояние и динамика орнитофауны острова Колгуев // Орнитология. 2019. № 43. С. 24–44.
- Краснов Ю.В.* Морские птицы (ретроспективный анализ развития популяций) / Среда обитания и экосистемы Новой Земли. Архипелаг и шельф / отв. ред. Г.Г. Матишов. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1995. С. 138–147.
- Кулиев А.Н.* Растительность / Новая Земля / ред. П.В. Боярский, Ю.К. Бурлаков. М.: Европейские издания — Paulsen, 2009. С. 334–349.
- Мельников Ю.И., Гагина-Скалон Т.Н.* Изменения в фауне птиц озера Байкал на протяжении XX и начала XXI столетий // Амурский зоол. журн. 2014. № VI (4). С. 418–446.
- Морозов В.В.* Материалы к познанию фауны птиц острова Вайгач // Орнитология. 2001. № 29. С. 29–46.
- Морозов В.В., Сыроечковский-мл. Е.Е.* Материалы к познанию орнитофауны острова Колгуев // Орнитология. 2004. № 31. С. 9–51.
- Ойен И.О.* Орнитологические записи во время комплексной экспедиции на Землю Франца-Иосифа 07–25.08.2001 / Земля Франца-Иосифа / отв. ред. В.Г. Дрюпин. Архангельск: ФГУ “ТФИ по Архангельской области”, 2004. С. 118–132.
- Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
- Плешак Т.В.* Гнездование некоторых птиц на острове Вайгач // Русский орнитологический журн. 1997. № 6 (15). С. 17–20.
- Покровская И.В.* Долговременные изменения в орнитофауне полярных пустынь (на примере севера Новой Земли) / Динамика численности птиц в наземных ландшафтах: матер. Всерос. конф. (Звенигород, март 2017). М.: Тов-во научных изданий КМК, 2017. С. 92–98.
- Пономарева Т.С.* Гнездовая орнитофауна окрестностей острова Колгуева // Орнитология. 1995. № 26. С. 92–96.
- Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 429 с.
- Сазонов С.В.* Основные направления изменений орнитофауны в районах старого аграрного освоения таежного Северо-Запада России // Труды Карельского науч. центра РАН. 2016. № 1. С. 21–44. <https://doi.org/10.17076/bg29>
- Самоцкая В.В., Бушуев А.В.* Орнитологические наблюдения на мысе Саханина острова Южный (архипелаг Новая Земля) в июле 2016 года // Русский орнитологический журн. 2017. № 26 (1432). С. 1537–1545.
- Смирнов Н.А.* Млекопитающие и птицы Кольского полуострова, Колгуева и Новой Земли // Природа и охота. 1902. № 2. С. 17–20.
- Советская Арктика: моря и острова Северного Ледовитого океана. М.: Наука, 1970. 528 с.
- Солнцев Н.А.* Остров Колгуев // Уч. записки Моск. гос. ун-та имени М.В. Ломоносова. 1938. № 14. С. 256–266.
- Сыроечковский Е.В., Литвин К.Е., Калякин В.Н., Морозов В.В.* Исследование экологии гусей и лебедей Новой Земли и острова Вайгач // Бюлл. Рабочей группы по гусям Восточной Европы и Северной Азии. 1995. № 1. С. 157–163.
- Тертицкий Г.М., Покровская И.В.* О фауне и населении птиц Новой Земли // Русский орнитологический журнал. 2011. № 20 (688). С. 1827–1836.
- Толмачев А.И.* К авифауне острова Колгуева // Ежегод. Зоол. музея АН СССР. 1927. № 28 (3). С. 355–365.
- Успенский С.М., Томкович П.С.* Птицы земли Франца-Иосифа и их охрана / Природные комплексы Арктики и вопросы их охраны / ред. Е.С. Короткевич, С.М. Успенский. Л.: Гидрометеиздат, 1986. С. 63–76.
- Успенский С.М.* Птичьи базары Новой Земли. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 179 с.
- Штегман Б.К.* Основы орнитографического деления Палеарктики. Т. 1. Вып. 2 Фауна СССР. Нов. сер. № 19. Птицы. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 156 с.
- Frantzen B., Ström H., Opheim J.* Ornithological Notes from Franz Josef Land, Russia, Summers 1991

- and 1992 // *Nor. Polarinst. Medd.* 1993. Vol. 126. P. 13–17.
- Glazov P.M., Loshchagina J.A., Kondratyev A.V., Zaynagutdinova E.M., Krukenberg H., Pokrovsky I.G. The long-term monitoring of bird populations on Kolguev Island in the Barents Sea // *Arctic*. 2021. Vol. 74. № 5. P. 23–40.
<https://doi.org/10.14430/arctic73845>
- Liebezeit J.R., Gurney K.E.B., Budde M., Zack S., Ward D. Phenological advancement in arctic bird species: relative importance of snow melt and ecological factors // *Polar Biology*. 2014. Vol. 37. P. 1309–1320.
<https://doi.org/10.1007/s00300-014-1522-x>
- Lunk S., Joern D. Ornithological observations in the Barents and Kara Seas during the summers of 2003, 2004 and 2005 // *Русский орнитологический журн.* 2007. № 16 (370). С. 999–1019.
- Markham A.H. A Polar Reconnaissance being the voyage on the “Isbjörn” to Nowaja-Semlja in 1879. London: C. Kegan Paul, 1881. 361 p.
- Pearson H.J. Notes on the Birds observed on Waigats, Nowaja-Semlja and Dolgoi Island, in 1897 // *Ibis*. 1898. Vol. 4. № 2. P. 185–208.
- Root T.L., Price J.T., Hall K.R., Schneider S.H., Rosenzweig C., Pounds J.A. Fingerprints of global warming on wild animals and plants // *Nature*. 2003. Vol. 421. P. 57–60.
<https://doi.org/10.1038/nature01333>
- Spytsyn V.M., Rozenfeld S.B., Glazov P.M. An updated annotated list of birds of the Novaya Zemlya archipelago // *Biharean Biologist*. 2020. Vol. 14. № 2. P. 98–104.
- Strøm H., Øien I.J., Opheim J., Khakhin G.V., Cheltsov S.N., Kuklin V. Seabird censuses on Novaya Zemlya 1996 // *Norwegian Ornithological Society*. 1997. № 1. P. 1–23.
- Trevor-Battye A.B.R. Ice-bound on Kolguev. A chapter in the exploration of Arctic Europe, to which is added a record of the natural history of the island. London: A. Constable and Company, 1895. 458 p.
- von Heuglin Th. Notes on the birds of Novaya Zemlya and Waigats Island // *Ibis*. 1872. Vol. 2. № 3. P. 60–65.

Changes in the Avifauna of Islands in the European Sector of the Russian Arctic in the 20th Century

G. M. Tertitski*

Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

*e-mail: tertitski@igras.ru

The changes in the faunistic composition of birds of the Barents Sea islands in the 20th and 21st centuries were analyzed using geographic-genetic classification of species. It is shown that over the last 100 years there has been an increase in the number of nesting species in all tundra subzones, and only in polar deserts the changes are insignificant. On islands and archipelagos the number of breeding species whose optimum range is located to the west, is increasing. In the south these are representatives of the European faunistic group, and in the north these are transpaleoarctic birds and birds of the arctic group. In typical tundra and southern tundra there was a decrease in the proportion of nesting arctic bird species, while their numbers remained the same, and an increase in the rate of Siberian species and transpalaearctic birds. The faunistic structure of nesting birds over the last 100–120 years has remained most stable on the high Arctic islands of the Franz Josef Land and Novaya Zemlya archipelagos, where anthropogenic impact and climatic changes have not significantly affected the avifauna. On Kolguev and Vaigach islands, the faunistic structure of breeding birds began changing in the second half of the 20th century and continues to this day. Analyses of changes in the group of arctic birds revealed a significant increase in hypoarcts in typical tundra with a decrease in the number of species characteristic of the high Arctic (eoarcts) and a stable number of hemiarcts. Most of the introduced species are distributed very locally, their numbers are not large and, at present, they do not compete with local species and do not influence their abundance and distribution.

Keywords: Tundra avifauna, biodiversity, Arctic birds, Barents Sea islands, long-term monitoring, climate change

REFERENCES

- Antipin V.M. The vertebrate fauna of the North-east of Novaya Zemlya. *Probl. Arktiki*, 1938, no. 2, pp. 153–171. (In Russ.).
- Anufriev V.V. The resources of game animals on the islands Kolguev and Vaigach. In *Sovremennye problem prirodopol'zovaniya, okhotovedeniya i zverovodstava* [Modern Problems of Environmental Management, Game Management and Fur Farming]. Shiryayev I.I., Ed. Kirov: Izd-vo GNU VNIIOZ Rossel'khozakademii, 2012, pp. 209–210. (In Russ.).

- Buturlin S.A. Preliminary brief report on the trip to Kolguev Island in the summer of 1902. *Izv. Imper. Russ. Geogr. Obshch.*, 1903, vol. 39, no. 3, pp. 228–248. (In Russ.).
- Frantzen B., Strøm H., Opheim J. Ornithological notes from Franz Josef Land, Russia, summers 1991 and 1992. *Nor. Polarinst. Medd.*, 1993, no. 126, pp. 13–17.
- Gavrilov M.V. Animals. In *Zemlya Frantsa Iosifa* [Frants Josef Land]. Boyarskii P.V., Ed. Moscow: Paulsen Publ., 2013, pp. 533–553. (In Russ.).
- Gavrilov M.V., Tertitski G.M., Pokrovskaya I.V., Golovkin A.N. The archipelago ornithofauna. In *Okruzhayushchaya sreda i ekosistemy Zemli Frantsa Iosifa (arkhipelag i shel'f)* [Environment and Ecosystem of the Franz Josef Land (Archipelago and Shelf)]. Matishov G.G., Ed. Apatity: Izd-vo KNTs RAN, 1993, pp. 81–93. (In Russ.).
- Glazov P.M. Birds. In *Ostrova i arkhipelagi Rossiiskoi Arktiki. Arkhipelag Novaya Zemlya* [Islands and Archipelagos of the Russian Arctic. Novaya Zemlya Archipelago]. Moscow: Paulsen Publ., 2020, pp. 471–487. (In Russ.).
- Glazov P.M., Loshchagina J.A., Kondratyev A.V., Zaynagutdinova E.M., Krukenberg H., Pokrovsky I.G. The long-term monitoring of bird populations on Kolguev Island in the Barents Sea. *Arctic*, 2021, vol. 74, no. 5, pp. 23–40.
<https://doi.org/10.14430/arctic73845>
- Gorbunov G.P. Materials on the mammals and birds fauna of Novaya Zemlya. *Tr. Inst. Izuch. Severa*, 1929, no. 40, pp. 169–239. (In Russ.).
- Gorbunov G.P. The birds of Franz Josef Land. *Tr. Vsesoyuzn. Arktich. Inst.*, 1932, no. 4, pp. 1–244. (In Russ.).
- Kalyakin V.N. New data on bird fauna of Novaya Zemlya Archipelago and Franz-Josef Land. *Ornitolog.*, 2001, no. 29, pp. 8–46. (In Russ.).
- Karpovich V.N., Kokhanov V.D. The avifauna on Vaigach Island and the north-eastern part of Yugorskii Peninsula. In *Trudy Kandalakshskogo gosudarstvennogo zapovednika, no. 5* [Trans. Kandalaksha State Reserve, no. 5], Moscow: Nauka Publ., 1967, pp. 268–338. (In Russ.).
- Kishchinskii A.A. The concept of hypoarctic and eoarctic avifaunas. In *Ekologiya, geografiya i okhrana ptits* [Ecology, Geography and Protection of Birds]. Neifel'd I.A., Ed. Leningrad: Izd-vo ZIN AN SSSR, 1980, pp. 121–133. (In Russ.).
- Koblik E.A., Red'kin Ya.A., Arkhipov V.Yu. *Spisok ptits Rossiiskoi Federatsii* [Checklist of the Birds of Russian Federation]. Moscow: KMK Publ., 2006. 256 p. (In Russ.).
- Kondratyev A.V., Glazov P.M., Zaynagutdinova E.M., Loshchagina J.A., Anisimov Yu.A., Pokrovskaya O.B. The current state and dynamics of bird fauna of the Kolguev Island. *Ornitolog.*, 2019, no. 43, pp. 24–44. (In Russ.).
- Krasnov Yu.V. Seabirds (retrospective analysis of population development). In *Sreda obitaniya i ekosistemy Novoi Zemli. Arkhipelag i shel'f* [Habitat and Ecosystems of Novaya Zemlya. Archipelago and Shelf]. Matishov G.G., Ed. Apatity: Izd-vo KNTs RAN, 1995, pp. 138–147.
- Kuliev A.N. Vegetation. In *Novaya Zemlya* [Novaya Zemlya]. Boyarskii P.V., Burlakov Yu.K., Eds. Moscow: Paulsen Publ., 2009, pp. 334–349. (In Russ.).
- Liebezeit J.R., Gurney K.E.B., Budde M., Zack S., Ward D. Phenological advancement in arctic bird species: relative importance of snow melt and ecological factors. *Polar Biol.*, 2014, no. 37, pp. 1309–1320.
<https://doi.org/10.1007/s00300-014-1522-x>
- Lunk S., Joern D. Ornithological observations in the Barents and Kara Seas during the summers of 2003, 2004 and 2005. *Russ. J. Ornithol.*, 2007, vol. 16, no. 370, pp. 999–1019.
- Markham A.H. *A Polar Reconnaissance being the voyage on the "Isbjörn" to Nowaja-Semlja in 1879*. London: C. Kegan Paul, 1881. 361 p.
- Mel'nikov Yu.I., Gagina-Skalon T.N. Changes in bird fauna of Lake Baikal throughout the XX and the beginning of XXI centuries. *Amur. Zoolog. Zh.*, 2014, vol. 6, no. 4, pp. 418–446. (In Russ.).
- Morozov V.V. Materials to the knowledge of ornithofauna of Vaigach Island. *Ornitolog.*, 2001, no. 29, pp. 29–46. (In Russ.).
- Morozov V.V., Syroechkovsky Jr. E.E. Materials to the knowledge of the bird fauna of Kolguev Island. *Ornitolog.*, 2004, no. 31, pp. 9–51. (In Russ.).
- Oien I.O. Ornithological records during the complex expedition to Franz Josef Land 07-25.08.2001. In *Zemlya Frantsa Iosifa* [Franz Josef Land]. Dryupin V.G., Ed. Arkhangelsk: Izd-vo FSI "TIF for the Arkhangelsk Region", 2004, pp. 118–132. (In Russ.).
- Pearson H.J. Notes on the Birds observed on Waigats, Nowaja-Semlja and Dolgoi Island, in 1897. *Ibis*, 1898, vol. 4, no. 2, pp. 185–208.
- Pesenko Yu.A. *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh* [Principles and Methods of Quantitative Analysis in Faunal Studies]. Moscow: Nauka Publ., 1982. 287 p.
- Pleshak T.V. Nesting of some birds on Vaigach Island. *Russ. Ornitolog. Zh.*, 1997, vol. 6, no. 15, pp. 17–20. (In Russ.).
- Pokrovskaya I.V. Long-term changes in the avifauna of polar deserts (on the example of the north of Novaya Zemlya). In *Dinamika chislennosti ptits v nazemnykh landshaftakh* [Dynamics of Bird Abundance in Terrestrial Landscapes]. Moscow: KMK Publ., 2017, pp. 92–98. (In Russ.).
- Ponomaryova T.S. Nesting ornithofauna of the environs near Kolguev Island. *Ornitolog.*, 1995, no. 26, pp. 92–96. (In Russ.).

- Rastitel'nost' evropeiskoi chasti SSSR* [Vegetation of the European part of the USSR]. Leningrad: Nauka Publ., 1980. 429 p. (In Russ.).
- Root T.L., Price J.T., Hall K.R., Schneider S.H., Rosenzweig C., Pounds J.A. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature*, 2003, vol. 421, pp. 57–60.
<https://doi.org/10.1038/nature01333>
- Sovetskaya Arktika: morya i ostrova Severnogo Ledovitogo okeana*. [Soviet Arctic: Seas and Islands of the Arctic Ocean]. Moscow: Nauka Publ., 1970. 528 p.
- Samotskaya V.V., Bushuev A.V. Ornithological observations at Cape Sahanin in the South Island (Novaya Zemlya Archipelago) in July 2016. *Russ. Ornitolog. Zh.*, 2017, vol. 26, pp. 1537–1545. (In Russ.).
- Sazonov S.V. Major trends in the avifauna in old farming districts in the boreal zone of Northwest Russia. *Tr. KNTs RAN*, 2016, no. 1, pp. 21–44. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17076/bg29>
- Shtegman B.K. *Osnovy ornitograficheskogo deleniya Palearktiki. Fauna SSSR. Ptitsy* [Principles of Ornithographic Division of the Palaearctic. Fauna of the USSR. Birds]. Moscow, Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1938. 156 p.
- Smirnov N.A. Mammals and birds of the Kola Peninsula, Kolguev and Novaya Zemlya. *Prir. Okhota*, 1902, no. 2, pp. 17–20. (In Russ.).
- Solntsev N.A. Kolguev Island. *Uchen. Zapis. Mosk. Gos. Univ. Lomonosova*, 1938, no. 14, pp. 256–266. (In Russ.).
- Spytsyn V.M., Rozenfeld S.B., Glazov P.V. An updated annotated list of birds of the Novaya Zemlya archipelago. *Biharean Biologist*, 2020, vol. 14, no. 2, pp. 98–104.
- Strøm H., Øien I.J., Opheim J., Khakhin G.V., Cheltsov S.N., Kuklin V. Seabird censuses on Novaya Zemlya 1996. *Norwegian Ornithological Society*, 1997, no. 1, pp. 1–23.
- Syroechkovsky E.V., Litvin K.E., Kalyakin V.N., Morozov V.V. Investigation of the ecology of geese and swans in Novaya Zemlja and Vaigach Islands. *Byull. Raboch. Grupp. Gusyam Vostoch. Evr. Sever. Azii*, 1995, no. 1, pp. 157–163. (In Russ.).
- Tertitsky G.M., Pokrovskaya I.V. On avifauna and bird population of Novaya Zemlya. *Russ. Ornitolog. Zh.*, 2011, vol. 20, no. 688, pp. 1827–1836. (In Russ.).
- Tolmachev A.I. To the avifauna of Kolguev Island. *Ezhegod. Zool. Muzeya AN SSSR*, 1927, vol. 28, no. 3, pp. 355–365. (In Russ.).
- Trevor-Battye A.B.R. *Ice-bound on Kolguev. A chapter in the exploration of Arctic Europe, to which is added a record of the natural history of the island*. London: A. Constable and Company, 1895. 458 p.
- Uspenskii S.M. *Ptichie bazary Novoi Zemli* [Bird Bazaars of Novaya Zemlya]. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1956. 179 p.
- Uspenskii S.M., Tomkovich P.S. Birds of Franz Josef Land and their protection. In *Prirodnye komplekсы Arktiki i voprosy ikh okhrany* [Nature Complexes of Arctic and Their Protection]. Korotkevich E.S., Uspenskii S.M., Eds. Leningrad: Gidrometeoizdat Publ., 1986, pp. 63–76. (In Russ.).
- von Heuglin Th. Notes on the birds of Novaya Zemlya and Waigats Island. *Ibis*, 1872, no. 2, pp. 60–65.
- Vtoroi otsenochnyi doklad Rosgidrometa ob izmeneniyakh klimata i ikh posledstviyakh na territorii Rossiyskoi Federatsii: Tekhnicheskoe rezjume* [Roshydromet Second Assessment Report on Climate Change and its Consequences in the Russian Federation: Technical Summary]. Moscow: Izd-vo Rosgidromet, 2014. 93 p.
- Zhitkov B.M., Buturlin S.A. On the North of Russia. *Zemleved.*, 1901, vol. 8, no. 3–4, pp. 29–206. (In Russ.).