

ISSN 1026-5627

**Русский
орнитологический
журнал**



**2019
XXVIII**

**ЭКСПРЕСС-ВЫПУСК
1811
EXPRESS-ISSUE**

2019 № 1811

СОДЕРЖАНИЕ

- 3865-3875 Влияние различных способов осветления лиственнично-хвойных молодняков на орнитофауну. В. Б. ЗИМИН, Н. В. ЛАПШИН, В. Г. АННЕНКОВ
- 3876-3882 Летнее распределение моевок *Rissa tridactyla* и *Rissa brevirostris* в Беринговом море. В. П. ШУНТОВ
- 3883-3889 О целевом строении вершины крыла у ястребиных птиц. В. Э. ЯКОБИ
- 3890-3893 Особенности размещения и численность водоплавающих птиц на водоёме-охладителе Балаковской атомной станции в зимний период. М. Ю. ВОРОНИН, Е. Ю. МОСОЛОВА, В. Г. ТАБАЧИШИН, А. Ю. ЕЛОВЕНКО
- 3894-3895 Бигамия у веснички *Phylloscopus trochilus*. М. Р. ЛОН
- 3896-3897 Орнитофауна отстойников промышленного комплекса в Липецке и её охрана. В. Н. АЛЕКСАНДРОВ, С. М. КЛИМОВ
- 3897 Распределение лебедя-шипуна *Sygnus olor* в гнездовой период 1983 и 1984 годов на территории Белоруссии. В. Н. БАЙДАКОВ
- 3898-3899 Летний авиаучёт водоплавающих птиц на водоёмах Тургайской депрессии. Э. М. АУЭЗОВ, В. Г. ВИНОГРАДОВ
- 3899 Кладка певчего дрозда *Turdus philomelos* в заброшенном гнезде чёрного дрозда *Turdus merula*. Д. Э. ДЖОПСОН
-

Редактор и издатель А.В.Бардин
Кафедра зоологии позвоночных
Биолого-почвенный факультет
Санкт-Петербургский университет
Россия 199034 Санкт-Петербург

2019 № 1811

CONTENTS

- 3865-3875 Influence of various methods of clarification of deciduous-coniferous young growths on avifauna. V. B. ZIMIN, N. V. LAPSHIN, V. G. ANNENKOV
- 3876-3882 Summer distribution of the black-legged *Rissa tridactyla* and red-legged *Rissa brevirostris* kittiwakes in the Bering Sea. V. P. SHUNTOV
- 3883-3889 On the slit-like structure of the wing apex in Accipitridae. V. E. JAKOBI
- 3890-3893 Location features and abundance of waterfowl in the pond cooler of the Balakovo Nuclear Power Plant in winter. M. Yu. VORONIN, E. Yu. MOSOLOVA, V. G. TABACHISHIN, A. Yu. ELOVENKO
- 3894-3895 Bigamous willow warbler *Phylloscopus trochilus*. M. R. L A W N
- 3896-3897 The avifauna of the ponds of the treatment facilities of the industrial complex in Lipetsk and its protection. V. N. ALEXANDROV, S. M. KLIMOV
- 3897 Distribution of the mute swan *Cygnus olor* in the nesting period of 1983 and 1984 in Belarus. V. N. BAYDAKOV
- 3898-3899 Summer aerial survey of waterfowl on reservoirs of the Turgai depression. E. M. AUEZOV, V. G. VINOGRADOV
- 3899 Song-thrush *Turdus philomelos* laying in disused nest of the blackbird *Turdus merula*. D. E. JOPSON
-

A. V. Bardin, Editor and Publisher
Department of Vertebrate Zoology
St. Petersburg University
St. Petersburg 199034 Russia

Влияние различных способов осветления лиственно-хвойных молодняков на орнитофауну

В.Б.Зимин, Н.В.Лапшин, В.Г.Анненков

Владимир Борисович Зимин, Николай Васильевич Лапшин, Виктор Григорьевич Анненков.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского
научного центра РАН. Ул. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, 185910, Россия.
E-mail: lapshin@krc.karelia.ru

*Второе издание. Первая публикация в 1976**

Все выполненные до последнего времени работы по изучению влияния гербицидов группы 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) на фауну касаются территории сплошной авиахимической обработки восстанавливающихся лесов. Между тем, в практике лесного хозяйства достаточно широко распространены и другие способы уничтожения нежелательной растительности гербицидами – базальная и чересполосная обработка, а также ручной уход за культурами без применения химических препаратов. При каждом из указанных способов ухода среда обитания животных изменяется неодинаково, что по-разному отражается на составе фауны и численности отдельных видов животных.

Исследования, проведённые в 1970-1974 годах в лиственно-хвойных молодняках Прионежского района Карельской ССР, кроме общих задач по выявлению воздействия на орнитофауну малолетучих эфиров 2,4-Д (С₆–С₉), имели целью выяснение влияния на птиц разных методов ухода за молодняками.

В относительно одинаковых по составу, плотности и возрасту молодняках с культурами сосны было заложено 5 пробных площадей, на трёх из которых уход осуществлялся с применением гербицидов (авиационное опрыскивание – сплошное и чересполосное, базальная обработка); на одной – лиственная растительность вырубалась; пятый участок был контрольным. Поскольку химический и механический уход были проведены только в августе-сентябре 1971 года, данные по видовому составу и численности птиц в гнездовые сезоны 1970 и 1971 годов также служили контролем. В настоящем сообщении мы воздержались от описания пробных площадей, сделанного И.А.Кузьминым и А.А.Стрелковой (1976, статья в сборнике «Воздействие 2,4-д на биогеоценозы лиственно-сосновых молодняков». Петрозаводск).

Все участки посредством прорубленных визир и засечек были поделены на квадраты со стороной 50 м и имели соответствующую пикетировку. Благодаря этому мы постоянно имели возможность сравнительно точно картировать места расположения гнёзд, встреч поющих самцов, выводков, меченых птиц. Все эти встречи ежедневно наносились на заранее заготовленные кроки или фиксировались в полевых дневниках по обозначенным на местности пикетам. Таким образом полу-

* Зимин В.Б., Лапшин Н.В., Анненков В.Г. 1976. Влияние различных способов осветления лиственно-хвойных молодняков на орнитофауну // Воздействие 2,4-д на биогеоценозы лиственно-сосновых молодняков. Петрозаводск: 138-147.

чено достаточно точно картированное распределение гнёзд и гнездовых участков птиц на всех площадях.

На прорубленных визирах дважды в течение гнездового сезона выставлялись паутинные сети (20-30 шт.), которыми отлавливалось большинство гнездящихся на участках птиц. Отловленных птиц кольцевали и метили различными красителями (пикриновая кислота, азотнокислое серебро, родамин, эозин и ряд других). Дополнительно дуплогнездники и наземногнездящиеся виды отлавливались нами у гнёзд. Около пробных площадей большую часть весенне-летнего периода птицы периодически отлавливались на зерновой прикормке.

При расчёте численности птиц на опытных участках использовались данные картирования гнёзд, гнездовых участков, результаты количественных учётов, отловов сетями и у гнёзд повторных отловов и фиксированных встреч с мечеными особями. Такой комплексный метод позволяет достаточно точно определить видовой состав птиц, гнездящихся на опытных участках, и их численность. Отказ от метода определения относительной численности птиц в молодняках южной Карелии был мотивирован нами ранее (Зимин 1971).

Гнездящейся на участке считалась птица, в гнезде которой было отложено хотя бы одно яйцо. Гнёзда, кладка в которых не была начата, в расчёт не принимались. Гнездовые участки (без найденных гнёзд) выделялись на основании многократных встреч партнёров в одном месте, если для них было зарегистрировано гнездовое поведение (пение, спаривание, сбор корма для птенцов), а также по появлению нелётных выводков. При этом также учитывались данные кольцевания и повторных отловов. Каждое найденное гнездо или выделенный гнездовой участок считались принадлежащими одной «условной» гнездовой паре птиц. Все приведённые ниже показатели плотности гнездования даны в количестве условных гнездовых пар на 1 км². Дополнение «условные» для гнездовых пар введено в связи с тем, что для отдельных самцов на исследуемой территории была отмечена бигамия. Сравнительно часто на пробных площадях самцы исчезали с гнездовых участков, прекращая выкармливание выводков. Кроме того, для бициклических видов и при повторном гнездовании кольцеванием доказана смена одного из партнёров. Поэтому правильнее, на наш взгляд, давать показатели плотности гнездования птиц в количестве условных гнездовых пар на единицу площади. Холостые самцы, не образовавшие гнездовой пары в течение всего сезона, исключались из расчётов. Не брались во внимание и постоянно кормящиеся в молодняках в большом количестве лесные птицы из соседних недорубов.

В мае 1970 года на всех площадях, кроме контрольной, были развешены дуплянки-синичники оригинальной конструкции (Зимин 1973). На контроле развеска гнездовой произведена только в мае 1971 года. В связи с этим данные по контрольной площади за 1970 год исключены нами из анализа.

Орнитофауна лиственно-хвойных молодняков южной Карелии, подвергнутых дефолиации различными гербицидами, изучалась нами с 1967 года. Часть материала по древостоям с маловозрастными культурами обобщена в предыдущих публикациях (Зимин 1971; Зимин, Атрощенко 1974; Зимин и др. 1974). Ниже анализируются только данные исследований в молодняках с культурами сосны 12-16-летнего возраста (табл. 1). В них постепенно начинают вселяться типично лесные дендрофильные виды птиц – вяхирь *Columba palumbus*, зяблик *Fringilla coelebs*, снегирь *Pyrrhula pyrrhula*, чечётка *Acanthis flammea*,

чиж *Spinus spinus*, клесты *Loxia* spp., лесная завирушка *Prunella modularis*, зелёная пересмешка *Hippolais icterina*, а из наземногнездящихся – рябчик *Tetrastes bonasia* и зарянка *Erithacus rubecula*. Появляются дуплогнездники – большая синица *Parus major*, пухляк *Parus montanus* и серая мухоловка *Muscicapa striata*. С другой стороны, идёт исчезновение или сокращение численности птиц полуоткрытых стадий (тетерев *Lyrurus tetrrix*, козодой *Caprimulgus europaeus*, луговой чекан *Saxicola rubetra*, сорокопут-жулан *Lanius collurio*).

Все эти изменения необходимо определить для того, чтобы правильно оценить динамику численности птиц в молодняках после их обработки арборицидами.

Таблица 1. Динамика численности птиц на контрольном участке (6 га) Педасельгского стационара (в количестве гнездовых пар на 1 км²)

Название вида	Годы наблюдений			
	1971	1972	1973	1974
<i>Lyrurus tetrrix</i>	16.6	16.6	16.6	16.6
<i>Caprimulgus europaeus</i>	16.6	16.6	16.6	– •
<i>Anthus trivialis</i>	33.3	50.0	50.0	33.3
<i>Phylloscopus trochilus</i>	116.6	133.3	133.3	116.6
<i>Erithacus rubecula</i>	16.6	50.0	50.0	50.0
Наземногнездящиеся птицы	199.7	266.5	266.5	216.5
<i>Acanthis flammea</i>	–	–	–	16.6
<i>Fringilla coelebs</i>	–	16.6	66.6	50.0
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	–	16.6	–	–
<i>Carpodacus erithrinus</i>	33.3	41.7	33.3	33.3
<i>Sylvia borin</i>	33.3	16.6	–	–
<i>Sylvia curruca</i>	–	16.6	33.3	16.6
<i>Turdus iliacus</i>	16.6	33.3	16.6	–
<i>Turdus philomelos</i>	33.3	16.6	33.3	16.6
<i>Prunella modularis</i>	–	–	8.4	–
Дендрофильные и кустарниковые птицы	116.5	158.0	191.5	133.1
<i>Ficedula hypoleuca</i>	100.0	200.0	133.3	116.6
<i>Parus major</i>	–	16.6	16.6	16.6
<i>Parus montanus</i>	–	16.6	–	16.6
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	16.6	16.6	16.6	50.0
<i>Jynx torquilla</i>	–	16.6	8.4	–
Дуплогнездники	116.6	266.4	174.9	199.8
Всего	432.8	690.9	632.9	549.4

В орнитокомплексе лиственно-хвойных молодняков на данной стадии их формирования по суммарной численности наземногнездящиеся птицы занимают ведущее положение по сравнению с дендрофильными и кустарниковыми видами. Дуплогнездники играют очень незначительную роль в анализируемом типе местообитаний. Они появляются здесь в основном благодаря развеске искусственных гнездовий, и в данном случае их общую численность можно не принимать во внимание.

Общая плотность гнездования наземногнездящихся птиц на пробных площадях до проведения ухода и на контроле составила в среднем 185.7 пар/км² (59.5%), а дендрофильных и кустарниковых – только 126.0 пар/км² (40.5%). Правда, к первой экологической группе птиц относится весничка *Phylloscopus trochilus* – доминирующий в данном местообитании вид – 35.6% от общего количества гнездящихся птиц. Её численность в зависимости от плотности древостоя и состава пород изменяется от 90.5 до 133.3, составляя в среднем 108.1 пар/км². В течение всего периода наблюдений на контроле численность веснички была относительно стабильна, как и у большинства других наземногнездящихся птиц. Исключение в этом отношении составляет только лесной вид – зарянка, активно заселяющая молодняки на всех пробных площадях с 1971 года.

На всех опытных участках до их обработки и в контроле к началу наших исследований уже перестали гнездиться луговой чекан, жулан, очень низка была численность козодоя. Все они предпочитают меньшие по возрасту и более разреженные молодняки.

В группе кустарниковых и дендрофильных птиц при общем росте численности наибольшие изменения происходили за счёт вселения новых для данного местообитания лесных видов птиц – зяблика, снегиря, чечётки и клеста-еловика *Loxia curvirostra*, общая численность которых уже в 1973 году превысила соответствующие показатели для аборигенов: плотность гнездования первых – 99.8, последних – 91.7 пар на 1 км².

Сразу же после развески дуплянок-синичников численность дуплогнездовиков резко возросла. Появилось 5 новых видов – вертишейка, мухоловка-пеструшка, горихвостка, большая синица и пухляк, численность которых в восстанавливающихся лесах обычно крайне низка. Уже на следующий год после развески гнездовой общей плотность гнездования дуплогнездовиков достигла уровня численности наземногнездящихся птиц и значительно превзошла численность дендрофильных и кустарниковых видов. В дальнейшем она несколько сократилась за счёт старения гнездовой, но всё же была очень высокой. Подробнее результаты этой работы освещены в предыдущей публикации (Зимин и др. 1974).

В целом численность характерных обитателей исследуемых молодняков на контрольном участке в течение всех пяти лет наблюдений была относительно стабильна. Отмеченные количественные и качественные изменения орнитофауны происходили за счёт естественных сукцессионных процессов и развески искусственных гнездовых для птиц-дуплогнездников.

Ручной уход за молодняками. До вырубki лиственных деревьев численность характерных обитателей молодняков на данном участке

была примерно одинаковой в 1970 и 1971 годах. Осенью 1971 года листовенная растительность, затеняющая культуры сосны, была удалена, а оставлены лишь небольшие деревья берёзы и осины, высота которых не превышала 0.5-1 м. Однако и эти деревца на большей части участка подверглись обработке гербицидами с самолёта, случайно развернувшегося над участком с включёнными распылителями. В результате листовенно-хвойные молодняки были превращены в практически чистые монокультуры сосны с сильно разреженным древостоем.

Таблица 2. Динамика численности птиц на участке (8.84 га) ручного ухода за молодняками и частичной обработки малолетучим эфиром 2,4-Д (С₆-С₉). Уход и обработка проведены осенью 1971 года

Название вида	Годы наблюдений				
	1970	1971 ↓	1972	1973	1974
<i>Lyrurus tetrix</i>	22.6	11.3	11.3	–	11.3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	–	–	11.3	11.3	11.3
<i>Anthus trivialis</i>	22.6	22.6	22.6	22.6	11.3
<i>Phylloscopus trochilus</i>	101.8	90.5	67.8	22.6	67.8
<i>Erithacus rubecula</i>	22.6	22.6	22.6	11.3	11.3
Наземногнездящиеся птицы	169.6	147.0	135.6	67.8	112.0
<i>Acanthis flammea</i>	–	–	–	–	11.3
<i>Fringilla coelebs</i>	–	11.3	11.3	22.6	22.6
<i>Carpodacus erythrinus</i>	22.6	33.9	33.9	33.9	56.5
<i>Spinus spinus</i>	–	–	–	–	11.3
<i>Sylvia borin</i>	22.6	22.6	–	–	11.3
<i>Sylvia curruca</i>	22.6	11.3	11.3	11.3	11.3
<i>Lanius collurio</i>	–	–	5.6	–	11.3
<i>Turdus iliacus</i>	22.6	11.3	22.6	22.6	45.2
<i>Turdus philomelos</i>	22.6	22.6	11.3	33.9	22.6
<i>Prunella modularis</i>	11.3	11.3	–	–	–
Дендрофильные и кустарниковые птицы	124.3	124.3	96.0	124.3	203.4
<i>Parus montanus</i>	–	–	–	–	11.3
<i>Ficedula hypoleuca</i>	–	56.5	–	–	22.6
<i>Parus major</i>	–	22.6	22.6	11.3	–
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	11.3	22.6	22.6	22.6	11.3
<i>Jynx torquilla</i>	–	–	–	11.3	–
Дуплогнездники	11.3	101.7	56.5	45.2	45.2
Всего	305.2	373.0	288.1	237.3	360.6

Примечание. Стрелкой показано время проведения осветления (табл. 2, 3, 4, 5).

После прореживания и частичного поражения арборицидами численность птиц сразу же сократилась во всех экологических группах. На участке резко уменьшилось количество весничек, численность которых продолжала убывать и в 1973 году была в 4-5 раз ниже исходной. Здесь перестали гнездиться мухоловка-пеструшка – основной обитатель дуплянок-синичников, лесная завирушка и садовая славка *Sylvia borin*. По сравнению с контролем, более низкими темпами шло за-

селение участка лесными видами. Так, в 1973 году лесные птицы среди дендрофильных и кустарниковых видов на контроле составляли 38,8, а на участке ручного ухода – 18,2%.

Хотя развеской искусственных гнездовий удалось привлечь на участок все пять гнездившихся на контроле дуплогнездников, их общая численность после осветления резко сократилась (табл. 2). А мухоловка-пеструшка, самый массовый из привлекаемых видов, совершенно не гнездилась здесь в течение первых двух лет после прореживания. Судя по всему, этот вид отрицательно относится к разреженным древостоям. Например, в заповеднике «Кивач» мухоловку-пеструшку также не удалось привлечь на гнездовье в разреженное сфагновое сосновое криволесье (Зимин 1973).

Как и следовало ожидать, после осветления молодняков на участке появились птицы, предпочитающие гнездиться в разреженных молодняках – жулан, козодой; на кормёжке здесь стали встречаться пролётные луговые чеканы.

С появлением прикомлевой поросли берёз в 1973 году предполагаемого увеличения численности не произошло. Но с дальнейшим её ростом восстановление фауны пошло более быстрыми темпами. На третий год после проведения ухода общая плотность гнездования стала нарастать, несмотря на общую тенденцию к снижению численности птиц в исследуемом районе в 1974 году. Увеличилось количество гнездящихся на участке весничек, чечевиц *Carpodacus erythrinus*, появились садовая славка, пухляк, мухоловка-пеструшка *Ficedula hypoleuca*, чечётка *Acanthis flammea*, чиж *Spinus spinus*. Вместе с тем для птиц полуткрытых стадий участок ещё не потерял своей привлекательности.

Базальная обработка молодняков. На следующий год после проведения ухода общий облик участка практически не изменился – большая часть обработанных деревьев ещё не потеряла листвы. В последующие годы усыхание прогрессировало, но запас листовенных пород оставался здесь всё же достаточно высоким. В целом на участке базальной обработки древостой остался смешанным по составу, а его плотность в результате прореживания приблизительно соответствовала оптимальной для большинства гнездящихся здесь птиц. В связи с этим общая численность птиц не только не сократилась после проведения ухода, но, напротив, имела тенденцию к нарастанию (табл. 3). Это происходило в основном за счёт довольно бурного роста численности вселяющихся в молодняки эвритопных лесных видов и привлечения дуплогнездников развеской искусственных гнездовий. Так, в первый год работы лесные виды ещё не гнездились на участке, но уже в 1972 году, несмотря на проведённую обработку, плотность их гнездования была такой же, как на контроле, а в 1974 году они составляли уже 25,7% от общего количества гнездящихся птиц (без учёта привле-

чѐнных дуплогнездников). Благодаря искусственным гнездовьям общая численность гнездящихся на участке птиц возросла более чем на 20%. Базальный уход слабо повлиял на общую численность аборигенов местообитания. Отмечено слабое нарастание плотности их гнездования до начала усыхания и незначительный спад в следующие годы.

Таблица 3. Динамика численности птиц на участке (7.52 га) базальной обработки малолетучим эфиром 2,4-Д (С₆-С₉)

Название вида	Годы наблюдений				
	1970	1971 ↓	1972	1973	1974
<i>Lyrurus tetrix</i>	13.3	26.6	13.3	–	–
<i>Tetrastes bonasia</i>	–	13.3	–	–	–
<i>Anthus trivialis</i>	39.9	26.6	26.6	26.6	26.6
<i>Phylloscopus trochilus</i>	106.4	106.4	133.0	133.0	79.8
<i>Erithacus rubecula</i>	–	6.5	39.9	39.9	39.9
Наземногнездящиеся птицы	159.6	179.4	212.8	199.5	146.3
<i>Acanthis flammea</i>	–	–	–	–	26.6
<i>Fringilla coelebs</i>	–	–	26.6	39.9	53.2
<i>Carpodacus erythrinus</i>	26.6	53.2	53.2	66.5	53.2
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	–	–	13.3	13.3	26.6
<i>Sylvia borin</i>	26.6	39.9	19.9	13.3	26.6
<i>Sylvia curruca</i>	13.3	–	13.3	13.3	26.6
<i>Hippolais icterina</i>	–	–	–	–	13.3
<i>Turdus iliacus</i>	26.6	39.9	39.9	53.2	66.5
<i>Turdus philomelos</i>	26.6	13.3	26.6	13.3	26.6
Дендрофильные и кустарниковые птицы	119.7	146.3	192.8	212.8	319.2
<i>Ficedula hypoleuca</i>	–	66.5	79.8	66.5	53.2
<i>Parus major</i>	–	13.3	13.3	13.3	13.3
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	–	26.6	26.6	13.3	13.3
<i>Jynx torquilla</i>	–	–	–	26.6	–
<i>Apus apus</i>	53.2	26.6	26.6	26.6	26.6
<i>Muscicapa striata</i>	–	–	13.3	–	–
Дуплогнездники	53.2	133.0	159.6	146.3	106.4
Всего	332.5	458.7	565.2	558.6	571.9

Сохранение значительного количества лиственных деревьев при базальной обработке предотвратило резкое снижение численности птиц, экологически связанных с лиственной растительностью. Лишь после того, как обработанные деревья полностью засохли, плотность населения птиц этой группы уменьшилась с 259.3 пар/км² в 1972 году до 210.8 пар/км² в 1974, тогда как на контроле все эти годы она оставалась на одном уровне. Таким образом, базальный способ внесения гербицидов на данной стадии развития лиственно-хвойных молодняков оказывает очень слабое влияние на состав и численность населяющих их птиц.

Сплошная и чересполосная обработка. Работами ряда авторов показано, что сплошная авиационная обработка молодняков уменьша-

ет видовое разнообразие птиц и снижает их численность (Голованова 1967; Кононова 1967; Мартынов 1967а,б; Чуркина 1967; Гагинская 1969; Мартынов, Шутов 1970; Зимин 1971; Рааво, Тарю 1972). Вместе с тем отмечалось и положительное влияние осветления на птиц открытых и полуоткрытых станций (Мартынов 1967; Зимин 1971).

Предыдущими исследованиями в южной Карелии доказано, что при частичном сохранении листовенной растительности (чересполосная обработка, необработанные куртины) отрицательное влияние проявляется в гораздо меньшей степени.

В 1970-1974 годах предполагалось сравнить между собой два варианта авиационной обработки – сплошную и чересполосную. К сожалению, этого выполнить не удалось, поскольку на обоих участках листовенная растительность была поражена на большей части площади, но отдельные куртины её сохранились в первоначальном состоянии. Оба участка мало отличались по степени дефолиации, и поэтому в дальнейшем мы будем рассматривать их как вариант сплошной обработки.

Таблица 4. Динамика численности птиц на участке (7.58 га) чересполосной обработки (сплошной)

Название вида	Годы наблюдений				
	1970	1971 ↓	1972	1973	1974
<i>Lyrurus tetrix</i>	13.2	13.2	13.2	–	13.2
<i>Tringa ochropus</i>	13.2	–	–	–	–
<i>Caprimulgus europaeus</i>	–	–	–	–	13.2
<i>Motacilla alba</i>	13.2	–	–	–	–
<i>Anthus trivialis</i>	33.0	26.4	39.6	26.4	13.2
<i>Phylloscopus trochilus</i>	98.9	105.5	85.7	52.8	39.6
<i>Erithacus rubecula</i>	–	1	26.4	26.4	13.2
Наземногнездящиеся птицы	171.5	145.1	164.9	105.6	92.4
<i>Acanthis flammea</i>	–	–	–	–	13.2
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	–	–	–	–	13.2
<i>Fringilla coelebs</i>	–	–	13.2	26.4	13.2
<i>Carpodacus erythrinus</i>	26.4	39.6	26.4	26.4	26.4
<i>Sylvia borin</i>	26.4	26.4	13.2	13.2	–
<i>Sylvia curruca</i>	–	13.2	13.2	–	–
<i>Turdus iliacus</i>	13.2	26.4	39.6	13.2	26.4
<i>Turdus philomelos</i>	13.2	13.2	26.4	13.2	26.2
<i>Prunella modularis</i>	–	13.2	–	–	–
<i>Lanius collurio</i>	–	–	–	–	13.2
Дендрофильные и кустарниковые птицы	79.2	132.0	132.0	92.4	132.0
<i>Jynx torquilla</i>	–	–	–	–	13.2
<i>Ficedula hypoleuca</i>	–	65.9	79.1	65.9	92.3
<i>Parus major</i>	–	13.2	26.4	13.2	13.2
<i>Parus montanus</i>	–	–	13.2	–	–
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	–	13.2	13.2	26.4	–
Дуплогнездники	–	92.3	131.9	105.5	118.7
Всего	250.7	369.4	428.8	303.5	343.1

В противоположность полученным ранее данным, здесь не произошло резкого изменения общей численности птиц. Более того, отдельные виды продемонстрировали даже явную тенденцию к росту численности (табл. 4 и 5). Но если детально проанализировать полученные данные, то картина происшедших изменений совершенно меняется.

Таблица 5. Динамика численности птиц на участке (12.2 га) сплошной авиационной обработки

Название вида	Годы наблюдений				
	1970	1971 ↓	1972	1973	1974
<i>Lyrurus tetrrix</i>	16.4	8.2	8.2	–	–
<i>Tetrastes bonasia</i>	–	–	8.2	–	–
<i>Caprimulgus europaeus</i>	8.2	–	–	–	–
<i>Anthus trivialis</i>	28.7	16.4	16.4	16.4	16.4
<i>Phylloscopus trochilus</i>	98.4	90.2	82.0	32.8	41.0
<i>Erithacus rubecula</i>	16.4	24.6	36.9	32.8	16.4
<i>Emberiza schoeniclus</i>	–	–	–	–	8.2
Наземногнездящиеся	168.1	139.4	151.7	82.0	82.0
<i>Columba palumbus</i>	–	–	–	–	8.2
<i>Acanthis flammea</i>	–	–	–	–	24.6
<i>Spinus spinus</i>	–	–	–	–	8.2
<i>Fringilla coelebs</i>	–	16.4	16.4	24.6	16.4
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	–	–	–	–	8.2
<i>Carpodacus erythrinus</i>	16.4	24.6	32.8	24.6	32.8
<i>Sylvia borin</i>	24.6	24.6	8.2	8.2	8.2
<i>Sylvia curruca</i>	8.2	–	–	–	–
<i>Lanius collurio</i>	–	–	–	16.4	8.2
<i>Turdus iliacus</i>	16.4	16.4	41.0	16.4	32.8
<i>Turdus philomelos</i>	16.4	24.6	24.6	24.6	16.4
<i>Prunella modularis</i>	16.4	16.4	–	8.2	8.2
Дендрофильные и кустарниковые птицы	98.4	123.0	123.0	123.0	172.2
<i>Ficedula hypoleuca</i>	41.0	73.8	98.4	73.8	65.6
<i>Muscicapa striata</i>	–	–	4.1	–	–
<i>Parus major</i>	–	8.2	8.2	8.2	8.2
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	8.2	16.4	–	–	–
<i>Parus montanus</i>	–	–	–	–	8.2
Дуплогнездники	49.2	98.4	110.7	82.0	82.0
Всего	315.7	360.8	385.4	287.0	336.2

Во-первых, часть обработанной площади оказалась незатронутой или слабо поражённой арборицидами. Лиственная растительность сохранилась на 74-75 части опытных участков. А как показано ранее, это снижает отрицательное влияние на птиц (Зимин 1971). В данном случае подавляющее большинство гнездовых участков веснички, садовой славки и славки-завирушки, дроздов – певчего и белобровика, мухоловки-пеструшки и зарянки размещалось или на участках с сохранившейся лиственной растительностью, или в непосредственной близости

от них (табл. 6). Из данных таблицы отчётливо видно, что при общем незначительном снижении плотности размещения гнездовых участков, количество птиц, занявших полностью поражённую гербицидами территорию, заметно уменьшилось, а в необработанных куртинах произошла концентрация гнездящихся птиц.

Здесь происходит и концентрация кормящихся на участке птиц, о чём свидетельствуют данные отловов птиц паутиными сетями: несмотря на то, что на поражённой части выставлялось в 2 раза больше сетей, общее количество пойманных птиц было здесь вдвое меньшим. Следовательно, на полностью поражённой территории обработка гербицидами оказала на птиц значительное отрицательное воздействие.

Во-вторых, причиной относительной стабильности общей численности гнездящихся птиц является сукцессия видов. Выбранные для осветления молодняки находились на той стадии развития, которой свойственны изменения в составе фауны. Выше уже говорилось о начавшемся заселении молодняков эвритопными лесными видами птиц. На участках сплошной обработки этот процесс также имел место. Кроме того, в результате произведённого осветления здесь как обычно появились виды полуоткрытых стадий – жулан, козодой и камышовая овсянка *Emberiza schoeniclus*.

Таблица 6. Изменение плотности гнездования птиц в зависимости от степени поражения листовенной растительности гербицидами

Степень поражения листовенных пород	Площадь, га	Число гнёзд за 2 года наблюдений				Число отловленных паутиными сетями птиц в 1972 году
		До обработки		После обработки		
		N	Число гнёзд на 1 га	N	Число гнёзд на 1 га	
Полное усыхание Лиственные породы не поражены или повреждены частично	8.0	57	7.1	32	4.0	29
Всего	12.2	87	7.1	75	6.1	88

N – общее число найденных гнёзд.

Таким образом, сплошная обработка препаратами 2,4-Д листовенно-хвойных молодняков 12-16-летнего возраста оказала обычное отрицательное действие на состав и численность птиц. Однако в молодняках такого возраста этот эффект не проявляется так отчётливо, как при дефолиации более молодых насаждений. Это происходит в результате заселения молодняков лесными эвритопными видами и закономерного появления птиц полуоткрытых стадий. На наших участках, кроме того, отрицательное влияние сглаживалось ростом численности дуплогнездников, привлечённых развеской дуплянок-синичников, а также

концентрацией птиц, гнездящихся в куртинах не обработанных гербицидами насаждений. Сравнение различных способов ухода за молодняками показало, что перевод смешанных лесов в чистые хвойные монокультуры, независимо от способа уничтожения листовенных деревьев и кустарников, приводит к достаточно резкому сокращению численности гнездящихся птиц. Изменения, происходящие в орнитофауне после химического и механического осветления, дают одинаковый эффект. Следовательно, снижение численности птиц в молодняках, подвергнутых дефолиации препаратами 2,4-Д, является результатом не прямого, а косвенного действия гербицида. Устранение листовенных деревьев и кустарников любым путём резко меняет условия существования экологически связанных с ними беспозвоночных и позвоночных животных, приводит к сокращению их численности или полному исчезновению с осветлённых территорий.

Характер фаунистических изменений в значительной мере определяется степенью уничтожения листовенной растительности. При сохранении части древостоя (куртинная, чересполосная, базальная обработка гербицидами) видовой состав птиц практически не изменяется, а численность птиц остаётся на более высоком уровне.

Л и т е р а т у р а

- Гагинская А.Р. 1969. Об изменении орнитофауны леса, обработанного арборицидами // *Вопросы экологии и биоценологии* 9: 58-62.
- Голованова Э.Н. 1967. К вопросу о влиянии применения арборицидов на фауну // *Гербициды и арборициды в лесном хозяйстве*. Л.: 110-112.
- Зимин В.Б. 1971. К вопросу о влиянии гербицидов на полезную фауну // *Удобрения и гербициды в лесном хозяйстве Европейского Севера СССР*. Л.: 92-97.
- Зимин В.Б. 1973. Итоги работ по привлечению птиц-дуплогнездников // *Тр. заповедника «Кивач»* 2: 40-63.
- Зимин В.Б., Атрощенко Н.П. 1974. Значение способа создания культур сосны для гнездования птиц // *Вопросы экологии животных*. Петрозаводск: 33-35.
- Зимин В.Б., Анненков В.Г., Лапшин Н.В. 1974. Привлечение птиц-дуплогнездников в молодняки с культурами сосны // *Вопросы экологии животных*. Петрозаводск: 185-187.
- Кононова М.Э. 1967. *Влияние химических обработок леса на полезную фауну*. Киев.
- Мартынов Е.Н. 1967а. Изменение состава и численности орнитофауны после химического ухода за лесом // *Материалы науч.-техн. конф. ЛТА*. Л.: 70-71.
- Мартынов Е.Н. 1967б. Влияние химического ухода за лесом на лесную орнитофауну // *Гербициды и арборициды в лесном хозяйстве*. Л.: 113-117.
- Мартынов Е.Н., Шутов И.В. 1970. *Гербициды и фауна (обзор)*. М.: 1-56.
- Чуркина Н.М. 1967. К вопросу о влиянии гербицидов на позвоночных животных в Краснодарском крае // *Ядохимикаты и фауна*. М.: 47-52.
- Raavo R., Tapio R. 1972. Vesakkohavitten 2, 4, 5-T vaikutuksesta metsakanalintuihin taimistoaloilla // *Snomen Riista* 24.



Летнее распределение моевок *Rissa tridactyla* и *Rissa brevirostris* в Беринговом море

В. П. Шунтов

Второе издание. Первая публикация в 1963*

В последние годы в связи с быстрым развитием на Дальнем Востоке рыболовства в открытом море исследованиями советских поисковых экспедиций были охвачены все дальневосточные моря и значительные пространства Тихого океана. Благодаря этим исследованиям наши знания о морских птицах значительно расширились.

Во время плавания в 1959-1960 годах на судах Дальневосточной перспективной разведки ТИНРО в составе Берингоморской научно-поисковой экспедиции нами собраны материалы по сезонному распределению морских птиц Берингова моря. Основным методом наблюдений были учёты в определённый отрезок времени, которые позволяют получать сравнимые данные по плотности населения птиц.

Ниже излагаются материалы по сезонному распределению двух характерных птиц – беринговой моевки *Rissa tridactyla pollicaris* Ridgway 1884 и красноногой моевки *Rissa brevirostris* Bruch 1853.

Зимой воды Берингова моря сильно охлаждаются, а его северная половина покрывается льдами. Как результат этого, основная масса планктона уходит ниже границы зимней конвекции (Виноградов 1956), а большинство видов пелагических рыб опускается к грунту. На этот малокормный и холодный период почти все моевки покидают Берингово море и до весны кочуют в северной части Тихого океана. Только у Командорских островов остаются зимовать одиночки или небольшие группы беринговой моевки. Зимовки этой чайки здесь раньше отмечал Иогансен (1936).

В открытых водах моря, а также вдоль тихоокеанского побережья Камчатки берингову моевку зимой мы не встречали. Не отмечалась в это время в Беринговом море и красноногая моевка. В районе Алеутских островов оба вида, очевидно, более обычны.

Сроки возвращения моевок весной различны в разные годы и зависят от начала и хода прогрева моря. В среднем, в южной половине Берингова моря время наиболее массовых миграций падает на вторую половину апреля и начало мая. Северные районы только в мае освобождаются ото льда и здесь соответственно сдвигается время наступления биологической весны и даты прилёта моевок.

* Шунтов В.П. 1963. Летнее распределение моевок в Беринговом море // *Орнитология* 6: 325-330.

Мы располагаем очень ограниченными материалами по весенним миграциям для западной половины моря. Как показали наблюдения в восточной его половине (Шунтов 1961), здесь особенно массовый характер носят миграции беринговой моевки. Проникнув через проливы Алеутской гряды, эти птицы сначала летят преимущественно на северо-восток и северо-запад, соответственно направлениям наиболее интенсивного прогрева вод. Особенно оживлённый пролёт стаями, насчитывающимися по несколько десятков и сотен птиц, наблюдается вдоль кромки льдов. По мере отступления льдов происходит общее распространение беринговой моевки на север и к берегам. Отмеченные основные пути пролёта проходят по районам с повышенной продуктивностью вод.

В глубоководных районах восточной части моря берингова моевка весной отмечается регулярно, но в небольших количествах (в 1960 году максимум 0.1-0.3 ос./км²). Очевидно, и в западной половине моря при весенних миграциях их основная масса избегает центральных глубоководных частей и летит вдоль азиатского побережья.

Первыми прилетают половозрелые особи, которые будут размножаться в данном году. Неполовозрелые птицы начинают появляться в Беринговом море во второй половине мая.

Если при весенних миграциях беринговых моевок мало в глубоководных районах моря, то красноногая моевка, наоборот, в небольших количествах встречается на мелководье. Эта чайка гнездится только на Командорах, Алеутской гряде и островах Прибылова (Дементьев 1951). Во все сезоны она предпочитает держаться в глубоководных районах моря.

В конце апреля 1960 года к западу от островов Прибылова её численность достигала 3-6 ос./км². На мелководье в это время она встречена только непосредственно в местах, прилегающих к материковому склону.

К концу мая – началу июня весенний пролёт моевок заканчивается, и птицы приступают к размножению. В течение сезона размножения основная часть моевок находится у берегов (в том числе и часть неразмножающихся птиц), но значительное количество неполовозрелых и холостых особей кочует летом в открытом море. Нужно заметить, что для обеих моевок (особенно для красноногой) наиболее характерен среди чаек пелагический образ жизни.

В первой половине лета распределение моевок в открытых водах Берингова моря выглядит в общих чертах в следующем виде (рис. 1 и 2). В центральных глубоководных частях моря редки оба вида. Очень часто за несколько часов можно встретить всего 1-2 птицы (максимально 0.3 беринговых и 0.1 красноногих моевок на 1 км²) (рис. 1 и 2). Немного моевок (особенно красноногих) и в прикамчатских водах.

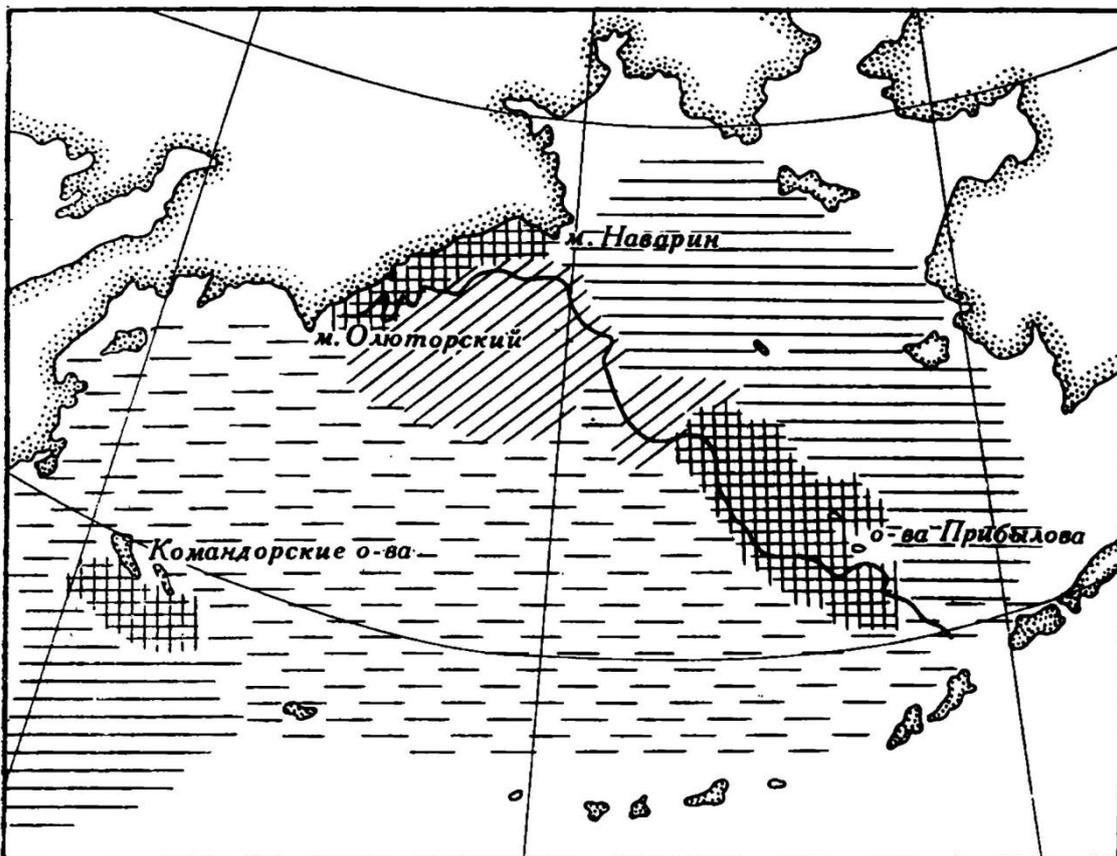


Рис. 1. Летнее распределение беринговой моевки *Rissa tridactyla pollicaris* в Беринговом море. Интенсивность штриховки пропорциональна плотности населения птиц (в заливах Нортон-Саунд, Анадырском и в Олюторско-Карагинском районе наблюдений нет).

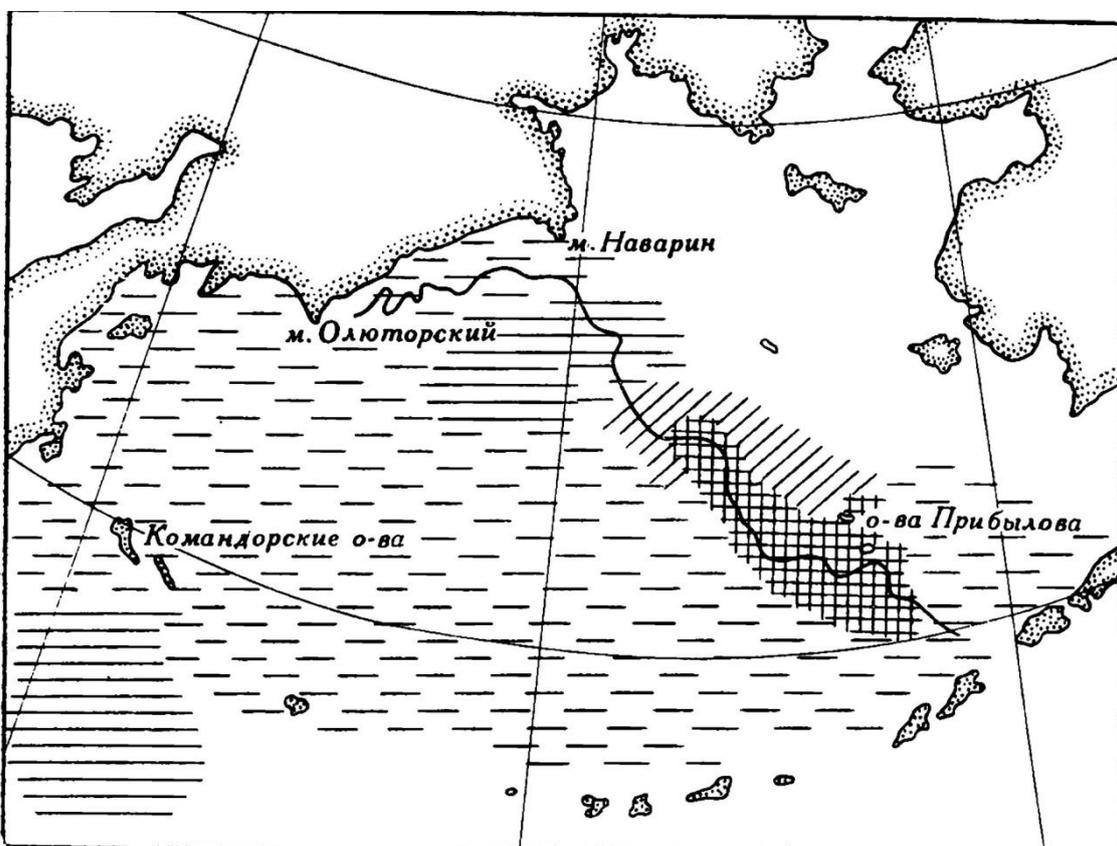


Рис. 2. Летнее распределение красноногой моевки *Rissa brevirostris* в Беринговом море (обозначения, как на рисунке 1).



Рис. 3. Моевка *Rissa tridactyla*. Берингово море. 1 июля 2016. Фото Г.Виноградова.



Рис. 4. Красноногая моевка *Rissa brevirostris*. Берингово море. 22 июня 2016. Фото Г.Виноградова.

Южнее, в северо-западной части Тихого океана между Камчаткой, Командорскими и Алеутскими островами они становятся более многочисленными. Оба вида обычны здесь летом и по наблюдениям Курода (Kuroda 1960). В районе Командор значительной численности достигает только берингова моевка.

Резко увеличивается количество обоих видов в районе материкового склона центральной части Берингова моря. Здесь плотность беринговой моевки достигает 9 (чаще 0.1-2), а красноногой – 3-6 (чаще 0.1-1) особей на 1 км². Особенно много их в это время к западу и северо-западу от островов Прибылова. Дальше на северо-запад численность обеих моевок начинает уменьшаться (0.1-0.6 беринговых и до 0.3 красноногих моевок на 1 км²). Но в Олюторско-Наваринском районе снова возрастает количество беринговой моевки (0.1-10 ос./км²).

В мелководной северо-восточной половине Берингова моря обычна, а местами и многочисленна только берингова моевка. Численность её здесь колеблется по районам. В местах концентрации сельди и мойвы (в частности, в водах, прилегающих к острову Нунивак) наблюдаются их группы по несколько десятков птиц. Но чаще плотность беринговой моевки в мелководной части моря составляет 0.1-0.8 ос./км², увеличиваясь местами у побережий и островов. Красноногая моевка в мелководной зоне встречается только в непосредственно прилегающих к материковому склону районах и у островов Прибылова.

В общих чертах приведённая для начала лета схема распределения моевок в открытых водах Берингова моря характерна и для второй половины лета и начала осени. Но птицы не держатся постоянно в одном месте. Они находятся в непрерывном движении, кочуя из района в район и образуя скопления разной мощности в местах с благоприятной кормовой базой. Везде берингова моевка по численности значительно преобладает над красноногой. Только у островов Прибылова соотношение их несколько выравнивается.

Описанное распределение моевок в море в общих чертах согласуется с известными данными по планктону и рыбам. Сравнительное обилие моевок на мелководье связано с высокой продуктивностью его вод. Первичная продукция мелководных районов, занятых нерейтической группировкой планктона, в 3-5 раз выше, чем глубоководных, занятых океанической группировкой (Иваненков 1961). Именно в пределах материковой отмели находятся мощные скопления камбал, сельди, мойвы и других рыб, а также беспозвоночных. Высокие биомассы зоопланктона и значительные количества пелагических рыб делают мелководье благоприятным для обитания птиц в кормовом отношении.

Повышенная плотность моевок в районе материкового склона также связана с очень высокой продуктивностью данного района, обусловленной мощной циркуляцией, возникающей в результате подпора водных масс, движущихся на север. О больших количествах здесь планктона говорят мощные концентрации планктоноядных рыб – окуней и минтая.

Олюторско-Наваринский район, где наблюдается некоторое увеличение количества моевок, является местом нагула сельди многочис-

ленного корфо-карагинского стада. Значительного развития достигает здесь зоопланктон (Виноградов 1956).

В августе количество моевок обоих видов в открытом море увеличивается за счёт птиц, живших в сезон размножения у берегов, а также начавших кочевать молодых особей вывода данного года. Во время кочёвок птицы рассеиваются во всех направлениях, в том числе и на север. В центральных частях моря по-прежнему наиболее характерным является сосредоточение моевок в районе материкового склона (как правило, 0.3-2.5 беринговых и 0.1-1.5 красноногих моевок на 1 км²).

В конце сентября начинается их заметное перемещение в общем в южном направлении. Осенние миграции моевок, в отличие от весенних, проходят постепенно, при этом пролёт идёт небольшими группами или одиночками.

Берингова моевка во время осенних кочёвок встречается по всей акватории моря. Довольно много её в это время и в глубоководных центральных районах, где она редка в другие сезоны. В осеннее время нам не удалось провести наблюдения непосредственно у побережья Аляски, но постепенное увеличение количества моевок по мере движения на восток от островов Прибылова даёт основание полагать, что вдоль берегов Америки их в это время также много.

Молодые данного года отлетают несколько позднее взрослых птиц. Во время кочёвок они более часто встречаются у берегов.

Красноногая моевка осенью по-прежнему многочисленна только в районе материкового склона восточной половины моря и у островов Прибылова. Основное её количество откочёвывает отсюда в юго-восточном и частично южном направлениях. В западной части Берингова моря на осеннем пролёте красноногая моевка также встречается, но везде в небольшом числе. Это позволяет считать, что основные зимовки данного вида тяготеют к северо-восточной части Тихого океана.

К концу октября в результате откочёвки части моевок численность их в Беринговом море значительно сокращается. Особенно заметно это у азиатского побережья, где море охлаждается раньше и быстрее под влиянием быстро остывающего материка. Если в начале осени здесь было особенно много (до 10-30 ос./км²) беринговых моевок, то в конце октября плотность их обычно не превышает 1 ос./км². В центральных же районах моря, которые охлаждаются значительно позднее, плотность её в это время достигает 2-3 ос./км² и при подъёме трала у судна собирается по несколько десятков птиц.

Последние моевки покидают Берингово море, очевидно, в ноябре и в начале декабря.

Таковы, в общих чертах, основные данные по сезонному распределению моевок в Беринговом море. В целом, во все сезоны основные места их скоплений соответствуют районам моря, воды которых отлича-

ются высокой биологической продуктивностью. Это позволяет считать обилие и доступность пищи основным фактором, влияющим на закономерности распределения моевок. В некоторые сезоны определённое влияние на распределение оказывает температура воды и воздуха. Это особенно ясно видно на примере зимнего распределения и миграций в западной и восточной частях моря осенью и весной. Однако низкую температуру нельзя считать главной причиной миграции птиц. Очевидно, и в этих случаях температура оказывает косвенное влияние через кормовые объекты; известно, что именно этот фактор в данных широтах определяет сезонность биологических процессов в планктоне, бентосе и у рыб.

Ряд характерных особенностей в распределении моевок остаётся пока необъяснимым. Это в первую очередь относится к красноногий моевке. Так, неясно, почему эта чайка не идёт на мелководье северо-восточной половины Берингова моря дальше, где повсеместно обычна берингова моевка. Правда, северная граница распространения её летом довольно точно совпадает с линией, разделяющей океаническую и неарктическую группировки фитопланктона (Семина 1955).

В последние годы заметное влияние на распределение птиц в Беринговом море оказывает развитие в нём мощного рыболовного промысла. Вдоль азиатского побережья, на мелководье в районе залива Бристоль и островов Прибылова и на материковом склоне центральной части моря добывают сельдь, камбалу, окуней, минтая, палтусов, краба сотни отечественных и японских судов. Даже у одного работающего траулера часто собираются десятки чаек и глупышей *Fulmarus glacialis*, а в районе промысла отряда судов скапливаются сотни, а иногда и тысячи морских птиц и в том числе беринговы и красноногие моевки.

Литература

- Виноградов М.Е. 1956. Распределение зоопланктона в западных районах Берингова моря // *Тр. Всесоюз. гидробиол. общ-ва* 7: 173-203.
- Дементьев Г.П. 1951. Отряд чайки Larі или Lariformes // *Птицы Советского Союза*. М., 3: 373-603.
- Иваненков В.Н. 1961. Первичная продукция Берингова моря // *Тр. Ин-та океанологии АН СССР* 51: 37-56.
- Йогансен Г. Х. 1936. Птицы Командорских островов // *Тр. Томск. ун-та* 86: 222-266.
- Семина Г.И. 1955. О двух зональных группировках фитопланктона (на примере Берингова моря) // *Докл. АН СССР* 101, 2: 268-273.
- Шунтов В.П. 1961. Миграции и распределение морских птиц в юго-восточной части Берингова моря в весенне-летний период // *Зоол. журн.* 40, 7: 1058-1069.
- Kuroda N. 1960. Analysis of sea birds distribution in the North-West Pacific Ocean // *Pacific Sci.* 14, 1: 55-67.



О щелевом строении вершины крыла у ястребиных птиц

В.Э.Якоби

*Второе издание. Первая публикация в 1959**

Разрезная вершина крыла ястребиных птиц, образуемая пальцеобразно расставленными первостепенными маховыми перьями, представляет большой интерес с точки зрения теории машущего полёта и аэродинамики.

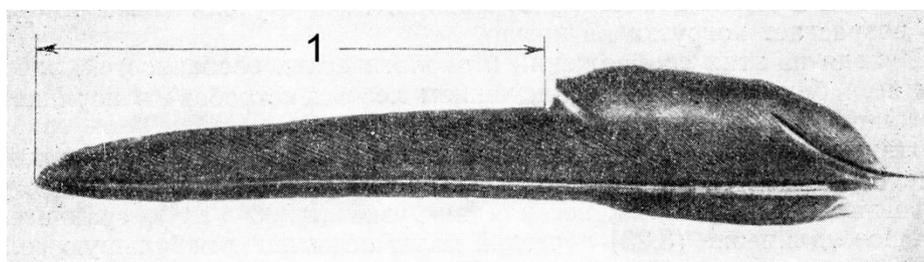
Грехем (Graham 1932) и Лахман (Lachman 1932) весьма подробно разобрали вопрос о функциональном назначении разрезной вершины крыла птиц, считая её эквивалентной многоразрезному аэропланному крылу. Для последнего академик С.А.Чаплыгин ещё в 1914 году теоретически вычислил, что оно может создавать бо́льшую, чем обычное крыло, подъёмную силу за счёт увеличения критического угла атаки с 12° для неразрезного крыла до 19° для многоразрезного крыла.

Хендли-Пейдж (по: Graham 1932), построил и испытал модель крыла с семью щелями, расположенными так же, как у птиц. По данным этого автора, при угле атаки 42° подъёмная сила крыла со щелевой вершиной в 2.5 раза больше подъёмной силы крыла со сплошной вершиной. По Грехему (1932), разрезная вершина крыла обеспечивает безопасность полёта путём автоматической установки опахал пера под таким углом атаки, при котором не возникает вредных для крыла завихрений воздуха. По Лахману (1932), щелевое устройство вершины крыла птиц увеличивает подъёмную силу крыла и наиболее эффективно при быстром полете или крутом спуске. М.К.Тихонравов (1949), сравнивая разрезную вершину крыла канюка и многоразрезное крыло самолёта, замечает, что они не подобны друг другу. Г.С.Шестакова (1953) экспериментально показала, что разрезная вершина при некоторых режимах полёта увеличивает подъёмную силу крыла.

Мы применили эколого-морфологический анализ при изучении функции разрезной вершины крыла у ястребиных птиц. Вершина крыла ястребиных может быть уподоблена многоразрезному крылу самолёта лишь тогда, когда давление воздуха снизу на широкие внутренние опахала вырезанных и широко расставленных первостепенных маховых изгибает и перекручивает их. Такой изгиб и перекручивание маховых мы наблюдали у пролетавшего вблизи чёрного грифа. То же отмечается при взлёте и посадке. Изгиб и перекручивание маховых

* Якоби В.Э. 1959. О щелевом строении вершины крыла у ястребиных птиц // *Зоол. журн.* **38**, 12: 1850-1855.

возможны лишь в той их части, где имеется вырезка или сужение опахала. Следовательно, чем больше длина вырезки опахала и чем большее число маховых имеют вырезки на опахалах, тем более разрезной, щелевой является вершина крыла. Вместе с тем, чем больше расставлены маховые перья, показателем чего у ястребиных птиц являются вырезки опахал, тем менее острую вершину имеет крыло. Сравнивая степень вырезанности опахал маховых и количество маховых с вырезками опахал у ястребиных птиц, разнящихся по экологии, можно судить о функции разрезной вершины крыла у этих птиц. Для выяснения функционального значения вырезанности опахал в ряду ястребиных птиц мы провели измерение длины вырезки внутренних опахал первостепенных маховых перьев у разных видов птиц. Длина вырезки бралась от конца расширенного проксимального отдела опахала до вершины крыла (см. рисунок). Подобные измерения проводились Грехемом (1932).



Измерение длины вырезки (1) от конца расширенного проксимального отдела опахала до вершины крыла.

Для сравнения степени вырезанности первостепенных маховых перьев у рассматриваемых видов ястребиных птиц было взято отношение длины вырезки внутреннего опахала (1) к длине кистевого отдела крыла (расстояние между передним краем кистевого сгиба сложенного крыла и вершиной крыла). Это отношение названо индексом глубины вырезки опахала первостепенных маховых и будет в дальнейшем фигурировать при сравнении вырезанности первостепенных маховых перьев у разных ястребиных птиц. Другой использованный индекс – индекс суммы вырезок (отношение суммы длин вырезок внутренних опахал к длине кистевого отдела крыла) даёт некоторую отвлечённую цифру, показывающую суммарную вырезанность крыла. Для сравнения брались средние индексы глубины вырезки и средние индексы суммы вырезок.

Полученные данные сведены в таблицу, где ястребиные птицы, за исключением лесных ястребов, расположены в порядке увеличения индекса суммы вырезок внутренних опахал первостепенных маховых перьев. Из таблицы видно, что по количеству маховых с вырезками можно различить 4 группы ястребиных. Степной лушь *Circus macrourus* и окопа *Pandion haliaetus* имеют три маховых с вырезками внут-

ренных опахал, канюк *Buteo buteo*, осоед *Pernis apivorus*, болотный лунь *Circus aeruginosus*, тетеревиатник *Accipiter gentilis*, перепелятник *Accipiter nisus* и чёрный коршун *Milvus migrans* – пять, а орлы и чёрный гриф *Aegypius monachus* – шесть. Величину индекса суммы вырезов, или суммарную вырезанность вершины крыла, определяет прежде всего количество маховых с вырезками на опахалах. Кроме того, при одинаковом количестве вырезанных маховых на величину индекса суммы вырезов влияют различные размеры вырезки на одних и тех же маховых.

Индекс вырезанности опахал первостепенных маховых

Виды птиц	Число экз.	Нагрузка	Удлинение	Индексы глубины вырезки внутренних опахал первостепенных маховых						Индекс суммы вырезов внутренних опахал
				I	II	III	IV	V	VI	
<i>Circus macrourus</i>	41	0.304	8.24	0.214	0.248	0.240	–	–	–	0.702
<i>Pandion haliaetus</i>	20	0.557	–	0.278	0.309	0.278	–	–	–	0.865
<i>Buteo buteo</i>	39	0.214	7.7	0.214	0.259	0.268	0.234	–	–	0.975
<i>Pernis apivorus</i>	39	0.417	7.5	0.244	0.279	0.281	0.231	–	–	1.035
<i>Circus aeruginosus</i>	32	0.344	8.43	0.248	0.287	0.282	0.260	–	–	1.077
<i>Milvus migrans</i>	38	0.374	8.07	0.229	0.301	0.332	0.301	0.244	–	1.407
<i>Hieraaetus pennatus</i>	24	0.477	7.9	0.223	0.300	0.335	0.323	0.290	0.143*	1.614 (1.471)
<i>Aquila pomarina</i>	22	0.511	8.05	0.259	0.312	0.327	0.316	0.291	0.226	1.731
<i>Aquila nipalensis</i>	24	0.699	8.66	0.262	0.318	0.329	0.318	0.293	0.245	1.765
<i>Aegypius monachus</i>	5	0.766	9.8	0.389	0.458	0.454	0.426	0.375	0.303	2.406
<i>Accipiter gentilis</i>	46	0.634	7.74	0.213	0.269	0.288	0.270	0.236	–	1.276
<i>Accipiter nisus</i>	36	0.283	7.48	0.219	0.292	0.328	0.325	0.292	–	1.456

* – Вырезка внутреннего опахала VI махового не всегда имеется, поэтому индекс суммы варьирует.

Орлы и грифы, которые часто и долго парят, что является у них приспособлением для добывания пищи, имеют сильно разрезную вершину крыла (таблица). Хуже парящие луни, лесные ястребы, осоед, канюк, скопа имеют меньший индекс суммы вырезов. Таким образом, сравнение лётных способностей птиц и морфологических особенностей их крыльев показывает, что вырезанность опахал маховых является приспособлением к парению.

Лётные качества птиц связаны с нагрузкой, удлинением и размерами птицы. Чем больше нагрузка на крыло (вес птицы в г, отнесённый к площади обоих крыльев в см²), тем большая подъёмная сила

нужна для поддержания птицы в полёте. Вес птицы связан с её размерами. У близких в систематическом отношении птиц с увеличением их размеров возрастает нагрузка на крыло.

Исходя из этих соображений и экологических особенностей, рассмотрим ястребиных птиц (за исключением лесных ястребов) в порядке возрастания индекса суммы вырезов.

Наименьший индекс суммы вырезов внутренних опахал имеет степной лунь (0.702). Минимальная для всех рассматриваемых ястребиных птиц, не считая перепелятника, весовая нагрузка (0.306 г/см²), сравнительно большое удлинение (8.23) и лёгкий полёт объясняют небольшую величину этого индекса, так как нет необходимости в дополнительной подъёмной силе, образуемой разрезным крылом.

Большая нагрузка (0.557 г/см² – вычислено по: J.Storer 1948) и характерная особенность полёта скопы – её «трепетание», стояние на месте в воздухе, требует большей подъёмной силы, а следовательно, и более разрезного крыла. И действительно, у скопы наблюдается глубокая вырезанность опахал первостепенных маховых перьев, правда только трёх, но величина индексов вырезки внутренних опахал этих маховых у скопы близка к таковой у орлов. Индекс вырезки внутреннего опахала у первого махового скопы самый большой среди ястребиных птиц, за исключением чёрного грифа. Это, по-видимому, связано с тем, что в многоразрезном крыле максимальную подъёмную силу создаёт первая щель. Образующееся в результате изгибания маховых многоразрезное крыло у скопы, видимо, обеспечивает при трепетании достаточную подъёмную силу. Жёсткость опахал и их большая вырезанность являются адаптацией крыльев к добыванию рыбы, которое часто связано с нырянием в воду. Такие перья, независимо от того, сухие они или мокрые, создают многоразрезное крыло, необходимое для увеличения подъёмной силы при взлёте из воды. Того же мнения придерживается и Сторер (Storer 1948).

Очень близки индексы суммы вырезов у канюка и осоеда (таблица), причём у первого они немного меньше, чем у второго (0.975 и 1.036). Оба эти вида проводят много времени, охотясь на земле, и часто летают машущим полётом, особенно при охоте в лесу. Это обуславливает сравнительно небольшую вырезанность опахал первостепенных маховых перьев, позволяющую, однако, когда это необходимо, совершать парящие полёты. Сходный тип полёта канюка и осоеда и одинаковая весовая нагрузка объясняют близкую величину индексов вырезки опахал маховых этих птиц.

Может показаться несколько странным индекс суммы вырезов опахал болотного луня. Но если сравнить сходных по способу добывания пищи болотного и степного луней, то окажется, что болотный лунь, больший по размеру, чем степной, имеет и большую весовую нагрузку

(0.344 и 0.304 г/см², соответственно). Это объясняет появление ещё одной вырезки на внутреннем опахале четвертых и наружном опахале пятых первостепенных маховых у болотного луны.

Из ястребиных птиц, живущих на открытых местах (исключая орлов), чёрный коршун имеет наибольшую вырезанность опахал. Для облёта больших площадей в поисках пищи он применяет преимущественно парящий полёт, в меньшей степени, чем орлы, но значительно чаще, чем, например, луны. Важно отметить, что такая большая вырезанность опахал чёрного коршуна создаёт разрезное крыло с большой подъёмной силой, достаточной для использования восходящих токов воздуха при длительном парящем полёте в поисках пищи.

Следующая рассмотренная группа – орлы и чёрный гриф – вполне подчиняется выявленным ранее общим закономерностям: вырезанность крыла у этих птиц возрастает с увеличением способности к парению, весовой нагрузки и размеров птицы. Из орлов минимальный индекс суммы вырезок имеет орёл-карлик *Hieraetus pennatus*, наиболее мелкий по размерам. Прекрасный паритель он, однако, нередко летает машущим полётом.

Малый подорлик *Aquila pomarina* имеет значительные размеры и большую весовую нагрузку на крыло. Соответственно этому большая, по сравнению с орлом-карликом, вырезанность вершины крыла обеспечивает ему увеличение подъёмной силы крыла при парении.

Степной орёл *Aquila nipalensis* – прекрасный паритель. Нагрузка на крылья и размеры у него больше, чем у ранее рассмотренных ястребиных-парителей. Это обуславливает необходимость увеличения подъёмной силы крыла, что и достигается более разрезной его вершиной.

Крайнее выражение приспособления к парению можно видеть у чёрного грифа. Одновременно с увеличением размеров тела, нагрузки и удлинения при том же, что и у степного орла, числе первостепенных маховых с вырезками, у чёрного грифа резко возрастает длина последних, а следовательно, и индекс суммы вырезок, который достигает величины 2.406 для вырезок внутренних опахал. Сильная разрезанность вершины крыла не только увеличивает его подъёмную силу, но и позволяет ему использовать сильные восходящие токи воздуха в горах, поскольку разрезное устройство увеличивает боковую управляемость и устойчивость полёта. В меньшей степени это относится к орлам.

У лесных ястребов – тетеревятника и перепелятника разрезная вершина крыла функционирует иначе и адаптирована к иным условиям, чем у ранее рассмотренных ястребиных. Перепелятник и тетеревятник имеют сравнительно большой индекс вырезанности опахал (таблица). Такую большую вырезанность опахал нельзя объяснить приспособлением к парению, так как и перепелятник и тетеревятник летают парящим полётом очень редко. Нельзя объяснить такой индекс

суммы вырезок опахал различиями в весовой нагрузке, как мы объясняли это раньше. Тетеревятник имеет весовую нагрузку в два с лишним раза больше, чем перепелятник, а индекс суммы вырезок у последнего больше. То же можно сказать о размерах птиц (тетеревятник значительно больше перепелятника, а вырезанность опахал у него меньше). По-видимому, единственным объяснением может служить их особый тип полёта. Частые, а главное стремительные взлёты, частые посадки, большая маневренность полёта и способность развивать значительную скорость на небольшом отрезке пути, чтобы быстро схватить добычу, наиболее характерно для этих ястребов. Довольно глубоко вырезанные опахала и большое число маховых с вырезками опахал, увеличивая подъёмную силу, облегчают стремительные взлёты и частые посадки этих ястребов. Одновременно с увеличением подъёмной силы крыла при больших углах атаки, многоразрезное крыло создаёт большее лобовое сопротивление, чем неразрезное. Увеличенное лобовое сопротивление в данном случае способствует маневренности полёта. Взмахом одного крыла с большим лобовым сопротивлением ястреб может резко повернуть в сторону во время полёта. Постановка обоих крыльев под большим углом атаки даёт резкое торможение, а поскольку крыло разрезное, при этом не будут возникать вредные завихрения. Если при взлёте, посадке и резком торможении необходима большая подъёмная сила, а следовательно, и разрезное крыло, то при быстром полёте разрезное крыло будет создавать дополнительное лобовое сопротивление. Появляющееся противоречие разрешается большим, чем у всех других ястребиных птиц, развитием опускающей крыло большой грудной мышцы и особенно – развитием поднимающей крыло подключичной мышцы. Мощное развитие лётных мышц позволяет тетеревятнику и перепелятнику совершать при помощи частых взмахов крыльев довольно продолжительные полёты (облёт охотничьего участка, перелёты перепелятника) с меньшей скоростью, чем при погоне за добычей. Известную аналогию с тетеревятником и перепелятником представляют некоторые куриные, у которых имеется хорошо развитая летательная мускулатура. обстоятельный морфо-функциональный разбор приспособлений к полёту внутри отряда куриных птиц (Штегман 1950) показал, что чем более стремительным и крутым взлётом, а также большей маневренностью обладает птица (фазан *Phasianus colchicus*), тем более развиты пропеллирующие маховые (т.е. более вырезаны) и более веерообразно расставлены опахала первостепенных маховых. Одновременно с этим наблюдается более сильное развитие лётной мускулатуры. С увеличением продолжительности и быстроты полёта за счёт маневренности и стремительности взлёта уменьшаются или исчезают (перепел *Coturnix coturnix*) вырезки на первостепенных маховых, мускулатура же по-прежнему бывает сильно

развита. Наоборот, с утратой способности активного полёта, а также крутого стремительного взлёта, уменьшается вырезанность опахал и ухудшается развитие мускулатуры. То же самое можно сказать о тетеревятнике и перепелятнике при сравнении их с другими ястребиными (лунями, канюком, осоедом, чёрным коршуном). Способность к быстрому стремительному взлёту обусловила сильную вырезанность опахал первостепенных маховых и сильное развитие мускулатуры крыла перепелятника и тетеревятника.

Выводы

1. Вследствие вырезанности опахал первостепенных маховых перьев вершинная часть крыла состоит из пальцеобразно расставленных перьев.

2. При давлении воздуха снизу изгибающиеся и перекручивающиеся пальцеобразно расставленные маховые создают многоразрезное крыло, которое увеличивает подъёмную силу крыла в некоторые моменты полёта.

3. У рассмотренных ястребиных птиц вырезанность опахал первостепенных маховых является приспособлением к парящему полёту, а также к быстрым и частым взлётам и увеличению маневренности полёта (тетеревятник и перепелятник). В первом случае относительная длина вырезки возрастает с увеличением размера, весовой нагрузки и способности к парению.

4. Сильно разрезанная вершина крыла увеличивает боковую управляемость и устойчивость полёта, позволяя использовать мощные восходящие токи воздуха.

5. У скопы отмечается интересное сочетание приспособления к ловле добычи в воде и трепетанию на месте, а именно: относительно большая нагрузка, жёсткие первостепенные маховые перья и сравнительно большие вырезки, но лишь на опахалах трёх маховых.

Литература

- Тихонравов М.К. 1949. *Полёт птиц и машины с машущими крыльями*. М.: 1-208.
- Шестакова Г.С. 1953. К вопросу о проницаемости крыла (экспериментальные исследования полёта птиц) // *Тр. Ин-та морфол. животных АН СССР* **9**: 14-31.
- Штегман Б.К. 1950. Исследования о полете птиц. I. О лётных способностях куриных птиц // *Памяти акад. П.П.Сушкина*. М.; Л.: 237-265.
- Graham R.R. 1932. Safety devices in wings of birds // *J. R. aeronaut. Soc.* **36**, 253: 24-58.
- Lachman G.V. 1932. Slots and the wings of birds // *J. Roy. Aeronaut. Soc.* **36**, 256: 374-379.
- Storer J. 1948. The flight of birds // *Cranbrook Institute of Sci. Bull.* **28**.



Особенности размещения и численность водоплавающих птиц на водоёме-охладителе Балаковской атомной станции в зимний период

М.Ю.Воронин, Е.Ю.Мосолова,
В.Г.Табачишин, А.Ю.Еловенко

*Второе издание. Первая публикация в 2015**

Зимовкам водоплавающих на техногенных водоёмах посвящено достаточно много работ (Морошенко 1981; Александров, Климов 1986; Авилова и др. 1994; Авилова 1997; Константинов, Спиридонов 2000; Спиридонов, Долгачёва 2013), однако указанные исследования проводились главным образом на сточных водоёмах-накопителях или водоочистительных сооружениях.

На территории Саратовской области практически отсутствуют постоянные зимние орнитокомплексы незамерзающих водоёмов в связи с небольшим количеством, малой площадью и непостоянным существованием последних (Шляхтин и др. 1999; Завьялов и др. 2004, 2005).

Исключение составляют техногенные водоёмы, в частности водоём-охладитель Балаковской атомной электростанции (БАЭС), где в зимний период концентрируется значительное количество разных видов водоплавающих птиц. Цель настоящего исследования – определить особенности пространственного распределения и численности водоплавающих и околоводных птиц в зимний период на разных участках водоёма-охладителя БАЭС.

Учёт зимующих водоплавающих и околоводных птиц на водоёме-охладителе и сопредельных наземных участках проводили в декабре-феврале 2003-2014 годов. В качестве основного метода исследований использован маршрутный учёт птиц, которые проводили, как правило, без ограничения ширины трансекта, с последующим пересчётом полученных показателей на площадь по средней дальности обнаружения интервальным методом (Равкин, Челинцев 1990). Учёт водоплавающих птиц проводили путём их подсчёта с берега (Исаков 1963).

В соответствии с распределением кормовых объектов водоплавающих птиц плотность оценивали на длину береговой полосы. Длина береговой полосы тепловодной части водоёма-охладителя БАЭС составляет 24.900 км, холодноводной – 15.200 км. Значимость различий обилия водоплавающих птиц на тепловодной и холодноводной частях водоёма-охладителя оценивали по критерию Фишера с введением поправки Йетса. Для анализа кормовой базы водоплавающих птиц пробы бентоса отбирались по контуру водоёма-охладителя, так как в центральной части

* Воронин М.Ю., Мосолова Е.Ю., Табачишин В.Г., Еловенко А.Ю. 2015. Особенности размещения и численность водоплавающих птиц на водоёме-охладителе Балаковской атомной станции в зимний период // *Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер.: хим, биол., экол.* **15**, 1: 99-101.

водоёма-охладителя макрозообентос значительно обеднён (Воронин, Ермохин 2014). Пробы бентоса отбирали гидробиологическим скребком с шириной полосы захвата 0.2 м в трёх повторностях. Объём пробы составлял 0.03 м². Пробы после первичной разборки фиксировались 70% спиртом. Было собрано и обработано 57 проб. Обработку проб осуществляли по общепринятым гидробиологическим методикам. Биомасса определялась по методу Уломского (сырой вес). Организмы взвешивались на электронных весах с точностью до 0.1 мг (Методические... 1983).

Температурный режим водоёма-охладителя БАЭС значительно отличается от водоёмов, не подверженных сбросу подогретых вод. Внутри водоёма-охладителя существует выраженный градиент температур; здесь температура воды в период исследования составляла от 2°C (в холодноводной части водоёма-охладителя) до 10°C (в тепловодной), поэтому станции отбора проб макрозообентоса располагались в тепловодной части водоёма-охладителя (отводящий канал) (№ 1-4) и в холодноводном (приводящем) канале (№ 5-7) (рисунок).



Схема расположения площадок (№№ 1-7) отбора проб. Стрелками показано направление течений, затемнённая область – открытая вода.

Проверку нормальности распределения численности и биомассы макрозообентоса проводили по критериям Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка и Лиллиефорса. Оценивали асимметрию и эксцесс распределения. Сравнение численности и биомассы макрозообентоса тепловодной и холодноводной частей водоёма-охладителя проводили по *U*-критерию Манна-Уитни.

В ходе работ установлено, что на разных участках водоёма-охладителя БАЭС в зимний период отмечено пребывание 6 видов водоплавающих птиц: чомги *Podiceps cristatus*, кряквы *Anas platyrhynchos*, красноголовой чернети *Aythya ferina*, хохлатой чернети *Aythya fuligula*, гоголя *Vucephala clangula* и большого крохалея *Mergus merganser*.

Несмотря на бедность зимнего птичьего населения водоёма-охладителя, отмечаются относительно высокие показатели численности птиц. Такой характер динамики плотности населения определяется концентрацией кряквы на участках акватории холодноводного (приводящего) канала; здесь в разные годы обилие птиц варьирует от 6 до 120 ос./10 км береговой линии. Причём отмечена положительная корреляция с температурами предзимнего периода (ноябрь, декабрь). Так,

в более тёплые годы (ноябрь-декабрь 2007/08 и 2010/11 гг.) зарегистрированы максимальные значения этого показателя – соответственно, 97 и 120 ос./10 км береговой линии. Помимо крякв, постоянно встречаются большой крохаль и гоголь, общая численность которых относительно низка. Однако в отдельные годы при относительно низких температурах в предзимний период характерны зимовки последнего вида с большим количеством особей. Так, например, в январе 2013 года в холодноводной части водоёма-охладителя наблюдались стаи из 50-80 гоголей. Большой крохаль, как правило, на разных участках исследуемого водоёма держится небольшими группами из 2-6 особей. В тепловодной части водоёма-охладителя в отдельные дни наблюдений изредка встречаются лишь малые группы кряквы из 2-4 особей.

Структура и численность населения птиц водоёмов в зимний период во многом определяются фактором беспокойства, наличием укрытий и распределением кормовых объектов. Однако на всем водоёме-охладителе запрещена охота. В его холодноводной части тростниковые заросли, как места укрытий для птиц, значительно сокращены либо отсутствуют совсем. В то же время большинство зимующих водоплавающих птиц на водоёме-охладителе Балаковской АЭС держится в холодноводном (приводящем) канале. Очевидно, что в условиях водоёма-охладителя пространственное размещение птиц связано в первую очередь с распределением их кормовых объектов: бокоплавов, мотыля, олигохет, молодых двустворчатых моллюсков (дрейссена *Dreissena polymorpha*). Доли всех бентоядных водоплавающих птиц в тепловодной и холодноводной зонах водоёма-охладителя достоверно различаются (99.2; $P = 0.0000$). Различия значимы и отдельно для кряквы (8.5; $P = 0.0035$) и гоголя (89.7; $P = 0.0000$). Суммарная плотность водоплавающих птиц в тепловодной части водоёма-охладителя составляет 0.32 ос./км, в холодноводной – 4.74 ос./км.

Численность и биомасса макрозообентоса, как основного кормового объекта водоплавающих птиц, в тепловодной части водоёма-охладителя снижена по сравнению с холодноводной в связи с действием высоких температур. По данным отбора проб, в зимний период численность макрозообентоса в пробах из тепловодной части водоёма колебалась от 0 до 1932 экз./м², медиана составила 187.5 экз./м². В холодноводной части численность была значительно выше – от 850 экз./м² до 31275 экз./м², медиана – 6300 экз./м². Биомасса макрозообентоса в тепловодной части водоёма-охладителя колебалась от 0 до 44.7 г/м², медиана составила 0.38 г/м²; в холодноводной – от 3.9 до 983.1 г/м², медиана – 48.6 г/м². При оценке воздействия БАЭС на макрозообентос не использовали средние арифметические значения, поскольку показатели численности и биомассы были распределены не нормально и средние значения не отражали бы истинного состояния водоёма. Статисти-

ческий анализ показал значимые различия обилия бентоса этих температурных зон на высоком уровне значимости как для мягкого (без моллюсков), так и для общего бентоса. Для численности общего бентоса: $P = 0.0000$, $Z = -6.39$; для биомассы общего бентоса: $P = 0.0000$, $Z = -5.93$; для численности мягкого бентоса: $P = 0.0000$, $Z = -6.38$; для биомассы мягкого бентоса: $P = 0.0000$, $Z = -6.43$.

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что в условиях севера Нижнего Поволжья водоём-охладитель БАЭС является местом зимовки большого числа водоплавающих птиц. Дальнейшая динамика населения птиц этого водоёма требует тщательного изучения.

Литература

- Авилова К.В. 1997. Динамика численности водоплавающих птиц, зимующих на участке р. Москвы от Коломенского до Бесед // *Птицы техногенных водоёмов России*. М.: 134-141.
- Авилова К.В., Корбут В.В., Фокин С.Ю. 1994. Урбанизированная популяция водоплавающих (*Anas platyrhynchos*) г. Москвы. М.: 1-175.
- Александров В.Н., Климов С.М. (1986) 2019. Орнитофауна отстойников промышленного комплекса в Липецке и её охрана // *Рус. орнитол. журн.* **28** (1811): 3896-3897.
- Воронин М.Ю., Ермохин М.В. 2014. Стабильность сообществ макрозообентоса в водоёме-охладителе Балаковской АЭС // *Поволж. экол. журн.* 1: 97-102.
- Завьялов Е. В., Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Якушев Н. Н., Хрустов И. А. 2005. *Птицы севера Нижнего Поволжья*: в 5 кн. Кн. I. История изучения, общая характеристика и состав орнитофауны. Саратов: 1-296.
- Завьялов Е.В., Шляхтин Г.В., Табачишин В.Г., Якушев Н.Н., Березуцкий М.А., Мосолова Е.Ю. 2004. Генезис природных условий и основные направления современной динамики ареалов животных на севере Нижнего Поволжья. Сообщение VIII. Динамика распространения птиц под воздействием антропогенных факторов // *Поволж. экол. журн.* 2: 144-172.
- Исаков Ю.В. 1963. Учёт и прогнозирование численности водоплавающих птиц // *Организация и методы учёта птиц и вредных грызунов*. М.: 36-82.
- Константинов В.М., Спиридонов С.Н. 2000. О зимовке водоплавающих птиц на техногенных водоёмах Мордовии // *Рус. орнитол. журн.* **9** (127): 22-23.
- Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зообентос и его продукция*. 1983. Л.: 1-52.
- Морошенко Н.В. 1981. Использование птицами очистных сооружений Байкальского целлюлозно-бумажного комбината // *Экология и охрана птиц; тез. докл. 8-й Всесоюз. орнитол. конф.* Кишинев: 157.
- Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. 1990. *Методические рекомендации по комплексному маршрутному учёту птиц*. М.: 1-33.
- Спиридонов С.Н., Долгачёва И.С. 2013. Формирование зимовок кряквы в г. Саранске // *Тр. Мордовского заповедника* **11**: 273-277.
- Шляхтин Г.В., Завьялов Е.В., Табачишин В.Г. 1999. *Птицы Саратова и его окрестностей: состав, охрана и экологическое значение*. Саратов: 1-124.



Бигамия у веснички *Phylloscopus trochilus*

М.Р.Лон

Перевод с английского. Первая публикация в 1978*

С 1976 года в Уитли Коммон, графство Суррей, я вёл наблюдения за весничками *Phylloscopus trochilus*, окольцованными цветными кольцами для индивидуального распознавания. Весной 1977 года в общей сложности 20 самцов установили гнездовые территории; из них 19 территорий находились в окружении территорий других самцов, а одна располагалась на самой окраине участка исследований. Было окольцовано также несколько самок. Большинство из них пойманы за пределами территорий самцов, и их происхождение не всегда было известно. Однако 8 самок образовали пару с определёнными самцами. У нескольких самцов были неокольцованные самки.

2 мая 1977 один самец (A) был окольцован на участке (i), где он, по-видимому, установил территорию. 6 мая поблизости была замечена самка (a), окольцованная молодой 3 июля 1976, со строительным материалом в клюве. На другом участке (ii), расположенном примерно в 200 м от участка (i), самец (B) был окольцован 27 апреля и мельком замечен 29 и 30 апреля. Вскоре этот самец занял новую территорию на удалении 100 м и в конце концов исчез. Самец (C), окольцованный молодым в 1976 году, по-видимому, захватил эту новую территорию самца (B).

После исчезновения самца (B) я несколько раз наблюдал, как самец (A) начиная с 8 мая пел на участке (ii), и сначала подумал, что он сменил свою территорию, переселившись с участка (i). Однако 3 июня я обнаружил самца (A) на участке (i) с самкой (a). Обе птицы были с кормом, а на следующий день, 4 июня, я нашёл их гнездо с 6 недавно вылупившимися птенцами (которые я окольцевал 8 июня). Самец (A) и самка (a) часто кормили птенцов, по крайней мере, до 11 июня, но накануне вылета птенцов их кормила одна самка (a).

8 июня на участке (ii) я обнаружил неокольцованную самку (b) с кормом в клюве. В течение нескольких часов наблюдений, совмещённых с поисками гнезда, я видел только эту самку с кормом, хотя один или два раза видел поблизости самца, иногда певшего. Я не мог хорошо рассмотреть цветные кольца у этого самца, но полагаю, что это был самец (A). Гнездо содержало 5 птенцов в возрасте 9 или 10 дней (примерно на 2 дня старше, чем на участке i), которых я окольцевал.

* Lawn M.R. 1978. Bigamous Willow Warbler // *Brit. Birds* 71, 12: 592-593.

Перевод с англ.: А.В.Бардин

Я вёл учётные записи у обоих гнёзд до тех пор, пока молодые не вылетели. На участке (ii) кормящей птенцов я видел только некольцованную самку (b); на участке (i) в последние дни нахождения птенцов в гнезде и после вылета их кормила только самка (a). Однако на участке (ii) вскоре после вылета птенцов нередко появлялся самец (A); он часто пел и приближался к самке (b) и молодым. 15 июня он, издавая беспокойный крик, нёс корм в густой боярышник *Crataegus monogyna*, где я видел и слышал молодых, и мгновение спустя появился оттуда уже без корма. Это единственное наблюдение самца (A) кормящим вылетевших молодых на участке (ii). Однако в течение нескольких дней после вылета он нередко присутствовал в этом месте, часто пел. Он редко бывал на участке (i), где ни разу не удалось видеть, чтобы он проявлял интерес к самке (a) и выводку её птенцов. Фактически, самец (A) охранял две территории на расстоянии около 200 м одна от другой. По крайней мере, дважды он наблюдался перелетающим на участок (i), где он успевал спеть несколько песен, прежде чем вернуться на участок (ii).

У меня нет сомнений, что самец (A) был бигамом, хотя я не могу утверждать, что он оплодотворял обе кладки. Ещё одним самцом, который мог оплодотворить яйца на участке (ii), был самец (B), но он в самом начале гнездового сезона переселился на другой участок, а потом и совсем исчез. Если бы пара была сформирована, маловероятно, чтобы самец (B) оставил бы свою самку (b) и позволил бы вторгшемуся самцу (A) захватить его территорию. Вторая кладка не отмечена. Самец (A) не наблюдался до 30 июля, когда он был замечен поющим на участке (ii) уже в новом оперении.

Вероятную последовательность событий можно представить следующим образом. Самец (A) прилетел весной и установил территорию на участке (i). Самец (B) занял территорию на участке (ii). Самец (A) в паре с самкой (a) выбрали место для гнезда и начали строительство. Самец (B) покинул участок (ii), оставив территорию свободной. Самец (A) переместился на участок (ii), заняв новую территорию и сохранив связь с первой самкой (a) и ограниченный контроль над территорией на участке (i). Новая самка (b) появилась и образовала пару с самцом (A) на территории на участке (ii), которая затем защищалась более активно, чем территория на участке (i). Самец (A) направил своё основное территориальное поведение на участок (ii), а родительское поведение – на участок (i).



Орнитофауна отстойников промышленного комплекса в Липецке и её охрана

В.Н.Александров, С.М.Климов

Второе издание. Первая публикация в 1986*

Отстойники металлургического завода в черте города Липецка оказались своеобразными заказниками для водоплавающих, околоводных и некоторых других редких видов птиц. Отстойники не замерзают, богаты кормом, редко посещаются людьми. Это позволяет перелётным птицам обитать здесь не только в весенне-летний, но и в осенне-зимний период.

Среди зимующих на отстойниках птиц гусеобразные представлены 12 видами из 17 зарегистрированных. Ежегодно зимуют кряква *Anas platyrhynchos*, чирки свистунок *Anas crecca* и трескунок *Anas querquedula*, красноголовый нырок *Aythya ferina* и хохлатая чернеть *Aythya fuligula*. В отдельные годы единично или по 4-6 особей зимовали лебеди-кликун *Cygnus cygnus*, реже шипуны *Cygnus olor*, серая утка *Anas strepera*, шилохвость *Anas acuta*, широконоски *Anas clypeata*, луток *Mergellus albellus*, морянка *Clangula hyemalis*. Здесь же зимуют лысуха *Fulica atra*, чибис *Vanellus vanellus*, озёрная чайка *Larus ridibundus*, белая трясогузка *Motacilla alba*. В отдельные зимы встречался зимородок *Alcedo atthis*.

В весенне-летний период гнездятся трясогузки (белая, жёлтая *Motacilla flava* и желтоголовая *M. citreola*) и камышевки (болотная *Acrocephalus palustris*, дроздовидная *A. arundinaceus*, барсучок *A. schoenobaenus*), варакушка *Luscinia svecica*, соловей *Luscinia luscinia*, камышевая овсянка *Emberiza schoeniclus*, изредка ремез *Remiz pendulinus*. Здесь также отмечали чибиса, перевозчика *Actitis hypoleucos*, травника *Tringa totanus*, бекаса *Gallinago gallinago*, малого зуйка *Charadrius dubius*, лысуху, камышницу *Gallinula chloropus*, погоньша *Porzana porzana*, белокрылую крачку *Chlidonias leucopterus*, камышевого луня *Circus aeruginosus*, серую цаплю *Ardea cinerea*, выпь *Botaurus stellaris*. Нередко гнездится обыкновенная кряква, два вида чирков, изредка — широконоски, серая утка, красноголовый нырок. Очень редко на летний период остаётся лебедь-кликун, а в 1981 году отмечен случай его гнездования на отстойнике.

Мероприятия по снижению беспокойства птиц человеком, улучшению защитных и гнездовых условий и организация подкормки зимой

* Александров В.Н., Климов С.М. 1986. Орнитофауна отстойников промышленного комплекса и её охрана // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Л., 1: 25.

будут способствовать повышению роли: отстойников в качестве своеобразных рефугиумов, обеспечивающих сохранение и обогащение орнитофауны города.



ISSN 1026-5627

Русский орнитологический журнал 2019, Том 28, Экспресс-выпуск 1811: 3897

Распределение лебедя-шипунa *Cygnus olor* в гнездовой период 1983 и 1984 годов на территории Белоруссии

В.Н.Байдаков

Второе издание. Первая публикация в 1986*

По данным анкетных учётов численности и распределения лебедя-шипунa *Cygnus olor* в Белоруссии, проведённых в 1983 и 1984 годах, гнездование лебедей отмечено на территории 17 административных районов в 1983 году и 26 районов – в 1984. Происходит интенсивное освоение видом новых территорий и расширение ареала в северо-восточном направлении. Так, в 1983 году в республике гнездились 37 пар и держалось 70 негнездившихся птиц, а в 1984 году гнездились уже 66 пар и держалось 142 негнездившихся лебедя-шипунa. Общая численность в 1983 году была 356 особей, в 1984 – 612. Наибольшее количество лебедей отмечено в западной части республики: Гродненская область – 283, Брестская – 199, затем Минская – 80, Витебская – 48, Могилёвская – 2 (впервые отмечены в летний период). В крайней юго-восточной Гомельской области лебеди-шипунa пока не отмечены. В 1984 году из 57 мест гнездования 20 приходилось на озёра, 1 – на реки, остальные 36 – на различные искусственные водоёмы, включая пруды рыбхозов, 50 мест гнездования были заняты только одной парой, 5 – двумя, 2 места – тремя парами. Большинство гнёзд находилось на водоёмах, расположенных недалеко от населённых пунктов (среднее расстояние – 0.5 км). Вероятно, это связано с синантропизацией лебедя-шипунa.



* Байдаков В.Н. 1986. Распределение лебедя-шипунa в гнездовой период на территории Белоруссии // *Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование*. Л., 1: 54.

Летний авиаучёт водоплавающих птиц на водоёмах Тургайской депрессии

Э.М.Ауэзов, В.Г.Виноградов

Второе издание. Первая публикация в 1986*

В июле-августе 1985 года было проведено два авиаучёта водоплавающих и околоводных птиц на озёрах Тургайской депрессии. Озёра низовий рек Иргиз, Тургай и Улужиланшик наполнялись до максимального уровня в 1983 году. В 1985 году водоёмы находились в средней фазе обводнения. Озёрная система Сарыкопа весной 1985 года была наполнена до максимального уровня, ко времени учётов уровень воды упал до средних отметок.

16 июля 1985 на озёрах низовьев Иргиза и Тургая учтено: пеликаны *Pelecanus onocrotalus* и *P. crispus* – 530 особей, большой баклан *Phalacrocorax carbo* – 150, большая белая цапля *Casmerodius albus* – 317, колпица *Platalea leucorodia* – 150, фламинго *Phoenicopterus roseus* – 800, лебедь-шипун *Cygnus olor* – 168, серый гусь *Anser anser* – 328, серый журавль *Grus grus* – 112. Основные скопления уток и лысухи *Fulica atra* отмечены на озёрах Аирколь, Шолакколь и Бораишиколь. В низовьях реки Улужиланшик и на озере Жаксыакколь учтено: пеликаны (в основном розовый) – 230 особей, колпица – 60, лебедь-шипун – 295, утки – 6.5 тыс. особей. Озеро Жаманакколь с 1982 года пересохло.

Повторный учёт 15-16 августа 1985 охватил, помимо вышеперечисленных водоёмов, озёрную систему Сарыкопа и долину реки Тургай от посёлка Амангельды до посёлка Тургай. На водоёмах низовьев рек Иргиз и Тургай было учтено: пеликаны – 1630 особей (80% – розовый), большой баклан – 730, серая цапля *Ardea cinerea* – 80, большая белая цапля – 170, колпица – 365, лебедь-шипун – 1060, серый гусь – 3015, утки – 103230, лысуха – 22250, фламинго – 520. В низовьях реки Улужиланшик и на озере Жаксыакколь: пеликаны – 160, большой баклан – 300, серая цапля – 20, большая белая цапля – 50, колпица – 550, лебедь-шипун – 70, серый гусь – 210, утки – 10000, лысуха – 6350. На озёрной системе Сарыкопа: пеликаны – 170, большой баклан – 210, серая цапля – 10, большая белая цапля – 275, колпица – 410, лебедь-кликун *Cygnus cygnus* – 3, лебедь-шипун – 305, серый гусь – 155, утки – 34200, лысуха – 6550. На озере Татырколь отмечены скопления большого веретенника *Limosa limosa* – 8 тыс. особей. На водоёмах до-

* Ауэзов Э.М., Виноградов В.Г. 1986. Летний авиаучёт водоплавающих птиц на водоёмах Тургайской депрессии // *Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование*. Л., 1: 46-47.

лины реки Тургай: пеликаны – 220 особей, большой баклан – 20, серая цапля – 25, большая белая цапля – 50, колпица – 200, лебедь-шипун – 280, серый гусь – 1600, утки – 19000, серый журавль – 6, лысуха – 8500. Основная масса лебедей и гусей отмечена на озере Агашты.

Увеличение численности птиц ко второму учёту обусловлено выходом водоплавающих после линьки из тростниковых зарослей на открытую воду. Кроме того, к этому времени начался пролёт отдельных видов.



ISSN 1026-5627

Русский орнитологический журнал 2019, Том 28, Экспресс-выпуск 1811: 3899

Кладка певчего дрозда *Turdus philomelos* в заброшенном гнезде чёрного дрозда *Turdus merula*

Д.Э.Джопсон

Перевод с английского. Первая публикация в 1929*

В 1929 году чёрный дрозд *Turdus merula merula* устроил гнездо в кустах кальмии широколистной *Kalmia latifolia* в моем саду в деревне Бэрроуфорд, Ланкашир, завершив постройку примерно ко 2 апреля. Затем гнездо было брошено по неизвестной причине. Позже это гнездо занял певчий дрозд *Turdus philomelos clarkei*, оставив постройку без изменений, даже выстилка лотка осталась прежней. 23 мая 1929 в гнезде находились 4 птенца певчего дрозда в возрасте около 5 дней.



* Jopson D.E. 1929. Song-thrush laying in disused Blackbird's nest // *Brit. Birds* **23**, 3: 61.
Перевод с англ.: А.В.Бардин