

ISSN 2076-7595

БАЙКАЛЬСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

БЗЖ

май № 1 (27) 2020



ISSN 2076-7595

**Байкальский центр полевых исследований
«Дикая природа Азии»**

БАЙКАЛЬСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
БЗЖ

май № 1 (27) 2020

Иркутск

Главный редактор
Попов В.В.

Редакционная коллегия

Вержущий Д.Б., д.б.н.
Матвеев А.Н., д.б.н.
Доржиев Ц.З., д.б.н.
Тимошкин О.А., д.б.н.

Шиленков В.Г., к.б.н.
Корзун В.М., д.б.н.

Учредитель
Байкальский центр полевых исследований
«Дикая природа Азии»

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Мнение автора может не совпадать с мнением редакции.

Адрес редакции: 664022, г. Иркутск, пер. Сибирский, 5—2, e-mail: vporov2010@yandex.ru

Ключевое название: Baikalskij zoologičeskij žurnal
Сокращенное название: Bajk. zool. ž.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Гидробиология

МакНот Д.С., Гулин А.А., Мельчакова Н.П., МакНот А.С.

Питание *Epischura baicalensis* в гиперолиготрофном озере Байкал: значение крупных пищевых ресурсов 5

Энтомология

Grigoryan N.M., Hovhannisyan V.S.

Еко-биологические характеристики листоеда *Phytomyza horticola* (Goureau, 1851) в Республике Армения 23

Герпетология

Мальшев Ю.С.

С зоологов по ... факту (поделиться попутной информацией с коллегами) 27

Орнитология

Ананин А.А.

Исчезновение иглохвостого стрижа *Hirundapus caudacutus* (Latham, 1801) в Северо-Восточном Прибайкалье 29

Арчимеева Т.П., Забелин В.И.

Орнитофауна г. Кызыл (Республика Тыва) 32

Кассал Б.Ю.

Куроподобные Омской области в системе «хищник-жертва» 45

Кассал Б.Ю.

Сибирский рябчик *Tetrastes bonasia septentrionalis* в Омской области 55

Пыжьянов С.В., Садохин А.И., Доронин Ф.И.

Птицы на линиях ЛЭП высокого напряжения 68

Териология

Айрапетян В.Т., Минасян А.Дж.

Экология и распространение европейской косули (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)) в предгорной зоне Мартакертского района Республики Арцах 81

Мальшев Ю.С.

К ревизии ранее накопленных материалов по резорбции эмбрионов мелких млекопитающих с учетом феномена суперфетации 86

Мальшев Ю.С.

Лесной лемминг – *Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844 Верхнеангарской котловины: численность, ландшафтное распределение, особенности структуры и репродукции популяции 89

Эпизоотология

Вершинин Е.А., Никитин А.Я., Вержущий Д.Б., Дугаржапова З.Ф., Борисов С.А., Павлова А.И.

Результаты рекогносцировочного медико-зоологического обследования некоторых участков ложа водохранилища Богучанской ГЭС перед его затоплением 103

Hydrobiology

McNaught D.C., Gulin A.A., Melchakova N.P., McNaught A. Scott

Predation by *Epischura baicalensis* in hyperoligotrophic Lake Baikal: importance of large food resources

Entomology

Григорян Н.М., Оганнисян В.С.

Эколого-биологические особенности минирующих мух *Phytomyza horticola* (Goureau, 1851) в Республике Армения

Herpetology

Malyshev Yu.S.

From zoologists by ... fact: share appoint information with colleagues

Ornithology

Ananin A.A.

Disappearance of the White-Throated Needletail *Hirundapus caudacutus* (Latham, 1801) in the North-Eastern Baikal Region

Archimaeva T.P., Zabelin V.I.

Avifauna in Kyzyl (Republic of Tuva)

Kassal B.Yu.

Wild Chicken of Omsk region in the system «predator-prey»

Kassal B.Yu.

Siberian Hazel Grouse *Tetrastes bonasia septentrionalis* in the Omsk region

Pyzhjanov S.V., Sadochin A.I., Doronin F.I.

Birds on the power lines of high tension

Theriology

Hayrapetyan V.T., Minasyan A.G.

Ecology and distribution of European Roe Deer (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)) in the foothill zone of the Martakert region of the Republic of Artsakh

Malyshev Yu.S.

On the revision of previously accumulated materials on the resorption of small mammal embryos with account of the superfetation phenomenon

Malyshev Yu.S.

Wood Lemmings – *Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844 of the Verkhneangarskaya depression: numbers, landscape distribution, features of structure and population reproduction

Epizootology

Vershinin E.A., Nikitin A.Ya., Verzhutsky D.B., Dugarzhapova Z.F., Borisov S.A., Pavlova A.I.

Results of short-term medical and zoological survey of some clusters of the Boguchan HPP future reservoir bottom

Кассал Б.Ю.

Гельминтозы мезолита: Азильское свидетельство

Kassal B.Yu.

110 Mesolithic helminthiasis: Azil evidence

Краткие сообщения

Афанасьев М.А.

Новая встреча пищухи *Certhia familiaris* L., 1758 в Республике Саха (Якутия)

125

Бадмаева Е.Н., Доржиев Ц.З., Базаров Л.Д.

Лебедь-шипун *Cygnus olor* – новый залетный вид орнитофауны Республики Бурятия

127

Богданович В.А.

Интересные встречи птиц зимой и ранней весной 2020 г. в Республике Бурятия

129

Елаев Э.Н., Гармаев А.М., Чутумов Ц.Ц.

Создание карт распространения редких видов птиц Бурятии: материалы к 4-му изданию Красной книги республики

130

Жугдэрнамжил Н., Цэвээнмядаг Н.

Первый случай регистрации зимующих больших белых цапель (*Ardea alba* Linnaeus, 1758) в Центральной Монголии

133

Иванов М.В.

Зимние встречи огаря *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764) и кречета *Falco rusticolus* Linnaeus, 1758 в Иркутске в 2020 г.

134

Малков Е.Э.

Расширение ареала черного грифа *Aegypius monachus* (L.) в бассейне р. Онон (Кыринский район Забайкальского края)

135

Мельников Ю.И.

Бургомистр *Larus hyperboreus* Gunnerus, 1767 на «холодной» зимовке в истоке р. Ангары

138

Семенова Т.

Встреча черного дрозда *Turdus merula* (L., 1758) и крапивника *Troglodytes troglodytes* (L., 1758) в Республике Бурятия

140

Фефелов И.В.

Встречи усатой синицы *Panurus biarmicus* и индийской камышевки *Acrocephalus agricola* на Сушинском Калтусе (Ангарский район, Иркутская область)

141

Штейнбрэннер Н.В.

Зимняя орнитологическая экскурсия в Алтайский край и Республику Алтай

143

Зоологи Байкальского региона

Вержущий Д.Б., Попов В.В.

Станислав Иванович Липин

144 Verzhutsky D.B., Popov V.V.

Stanislav Ivanovitch Lipin

Правила оформления статей в «Байкальский зоологический журнал»

151

Brief messages

Afanasyev M.A.

New meeting of a Treecreeper *Certhia familiaris* L., 1758 in the Republic of Sakha (Yakutia)

Badmaeva E.N., Dorzhiev Ts.Z., Bazarov L.D.

Mute Swan *Cygnus olor* is a new flying species of ornitofauna of Buryatia

Bogdanovitch V.A.

Interesting meetings of birds during winter and early spring of 2020 in the Republic of Buryatia

Yelayev E.N., Garmaev A.M., Chutumov Z.Z.

Creating maps of the distribution for rare bird species in Buryatia: materials for the 4th edition of the Red Book of the Republic

Zhugdernamzhil N., Tseveenmyadag N.

The first case of registration of wintering Big White Heron (*Ardea alba* Linnaeus, 1758) in Central Mongolia

Ivanov M.V.

Winter meetings of the Ador *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764) and the Gyrfalcon *Falco rusticolus* Linnaeus, 1758 in Irkutsk in 2020

Malkov E.E.

Expansion of the range of the Black Vulture *Aegypius monachus* (L.) in the Onon basin (Kyrinsky district of the Transbaikalian Territory)

Mel'nikov Yu.I.

Glaucous Gull *Larus hyperboreus* Gunnerus, 1767 at the «cold» wintering in the source of the Angara river

Semenova T.

The meetings of a Blackbird *Turdus merula* (L., 1758) and a Wren *Troglodytes troglodytes* (L., 1758) in the Republic of Buryatia

Fefelov I.V.

Records of the Bearded Reedling *Panurus biarmicus* and the Paddyfield Warbler *Acrocephalus agricola* in the Sushinsky Kaltus (Angarsk District, Irkutsk Region)

Shteinbrenner N.V.

Winter ornithological excursion to the Altai Territory and the Altai Republic

Zoologists of the Baikal region

Verzhutsky D.B., Popov V.V.

144 Stanislav Ivanovitch Lipin

Rules of registration of articles into the Baikal Zoological Journal

151

© МакНоут Д.С., Гулин А.А., Мельчакова Н.П., МакНоут А.С., 2020

УДК 595.3(282.256.341)

Д.С. МакНоут¹, А.А. Гулин², Н.П. Мельчакова², А.С. МакНоут³

ПИТАНИЕ *EPISCHURA BAICALENSIS* В ГИПЕРОЛИГОТРОФНОМ ОЗЕРЕ БАЙКАЛ: ЗНАЧЕНИЕ КРУПНЫХ ПИЩЕВЫХ РЕСУРСОВ

¹ Факультет экологии, эволюции и поведения, Университет Миннесоты, г. Сент-Пол, США

e-mail: mcsnau001@umn.edu

² Институт экологической токсикологии, г. Байкальск, Россия

e-mail: leolake-21@mail.ru, e-mail: n-melchakova@inbox.ru

³ Факультет биологии, Центральный Мичиганский университет, г. Маунт-Плезант, США

e-mail: Scott.McNaught@cmich.edu

Пищевое поведение *Epischura baicalensis* в озере Байкал было изучено в летний период *in situ*. Установлены закономерности потребления эпишурой объектов растительной и животной пищи с учетом их видового состава, размерных характеристик и других особенностей, а также измерены скорости их поглощения. Представлены материалы, характеризующие динамику поглощения пищевых объектов эпишурой. Продемонстрированы преимущества комбинирования метода электронного подсчета частиц с методом Утермёля. Анализируются отличия функционирования экосистемы оз. Байкал от экосистем крупных североамериканских озерных систем.

Ключевые слова: *Epischura baicalensis*, поедание водорослей, пищевая сеть Байкала, инвазивные зеленые водоросли, контроль поедания, отбор по размеру, скорость разборки: новая концепция

Введение

Для понимания взаимоотношений растительно-животных и фитопланктона в экосистеме озера Байкал необходим двухсторонний подход. Литература, посвященная питанию эндемичной каланиды *Epischura baicalensis* (далее *E. baicalensis*), предоставила необходимые сведения о ее предпочтительных пищевых ресурсах, что позволило дать оценку поеданию скоплений фитопланктона, необычных для крупных олиготрофных озер. В озере Байкал присутствуют два отдельных сообщества, отмечаемых в разные годы: в одни годы – это сообщества, в которых в течение одного года преобладают диатомовые водоросли *Aulacoseira*, в другие годы – это сообщества с небольшим количеством *Aulacoseira*, в которых доминируют цианобактерные, хлорофитовые, хризобактерные, криптофитовые водоросли, а также динофлагелляты.

Методы отбора проб и оценки весьма различны для этих сообществ фитопланктона. В нашей работе продемонстрированы преимущества комбинирования электронного подсчета частиц для определения биомассы с методом Утермёля для идентификации видов.

E. baicalensis является единственным важным потребителем пелагического фитопланктона [27], а также байкальским эндемиком. В данной статье нами описывается питание естественной популяции, в которой преобладают науплиусы и копепоиды I–III стадии (табл. 1). Каждый год встречаются две отдельные популяции *E. baicalensis*. Взрослые особи размножаются в осенний период на глубине более 50 м. Науплиусы выходят в поверхностные слои в

январе и достигают максимума численности в марте–апреле. Они созревают до взрослой стадии в мае–июне и опускаются до глубины 100–200 м для размножения. Второе поколение науплиусов достигает максимума численности в июне–июле. Взрослые особи из второго поколения обитают в верхнем 50-метровом слое озера, а затем осенью вновь опускаются на глубину для размножения, завершая годовой цикл [1].

Наши исследования проводились на озере Байкал в год с небольшим количеством диатомей *Aulacoseira*. В годы, когда преобладает *Aulacoseira*, *E. baicalensis* питается ей и растет в период цветения этой диатомовой водоросли. В нижней части вертикального распределения веслоногие рачки *Acanthocyclops* в значительной степени потребляют *E. baicalensis*, за счет чего рост ее популяции замедляется. Низкие температуры подавляют рост популяции *Acanthocyclops* и стимулируют увеличение популяции *E. baicalensis*. Другой пример: в относительно теплый год хищные *Acanthocyclops* переместились из заливов в пелагическую зону для питания, а значительное влияние на *E. baicalensis* оказали паразитические плесневые грибы *Saprolegnia*. В год проведения исследования с небольшим количеством *Aulacoseira* диатомовые водоросли нами не отмечены (табл. 2). Характерно, что *Aulacoseira* уступила место в доминировании эндемичным *Cyclotella baicalensis*, *Synedra* и *Gymnodinium*, которые слабо развивались в годы с преобладанием *Aulacoseira* [37]. Подобным образом в теплые годы увеличивалось значение бактериопланктона в питании *E. baicalensis* [5].

Взаимодействие фитопланктона и зоопланктона регулярно меняется в Байкале. В 1982 г. *Aulacoseira* была многочисленной, а *Epischura* практически отсутствовала. Вероятно, в этом году была огромная ветровая турбулентность. В разные годы проводились и другие наблюдения. Начиная с 1968 г., происходило уменьшение количества *Acanthocyclops*, и эта тенденция связана с уменьшением количества *Aulacoseira* [4]. К 1986 г. численность обоих видов вновь возросла. Количество молодых копепоидит также возросло вместе с увеличением численности *Cyclotella* и *Synedra*. Эти важные изменения в байкальской экосистеме происходили с интервалом в три–четыре года и двадцать лет [6]. Хотя эти процессы обусловлены физическими (температура, ветер) и биотическими (питательные вещества, выедание) факторами, необходимо учитывать взаимодействие экосистемы с антропогенными аллохтонными компонентами, которые как подавляют (например, токсичные хлорфенолы), так и стимулируют (PO_4 , NO_3) первичную и вторичную продуктивность.

Ключевые эксперименты по питанию *E. baicalensis* в Байкале недавно выявили некоторую предпочтительную для нее пищу. Питание бактериопланктоном наблюдалось в марте и августе 1989 г., а также в октябре 1990 г., когда значения фитопланктона колебались между 7200 и 33 тыс. клеток/л, а бактериопланктона – между 240 тыс. и 550 тыс. клеток/л. Для диатомей *Aulacoseira* в природных условиях скорость очистки составляла 3,1 мл/экз./час. Переваривание заняло 16 часов [11].

Науплиусы питались нанопланктоном и пикопланктоном, предпочитая *Gymnodinium baicalensis* [1]. Копепоидиты и взрослые особи в 95 % всех случаев питались *Aulacoseira baicalensis*, а также с легкостью поглощали *Cyclotella*. Крупные клетки при этом не захватывались [1]. Кожова О.М. впервые обнаружила питание *E. baicalensis* бактериями [3]. Значение бактериопланктона в питании *E. baicalensis* возросло с потеплением Байкала [5]. Другие мелкие клетки также важны в качестве пищевых объектов для питания. Дрожжи (*Saccharomyces*) не являлись хорошей моделью пищи в составе пикопланктона. В лабораторных условиях при присутствии дрожжей отмечены низкие скорости очистки (1,1–3,7 мл/экз./день). В этих экспериментах *E. baicalensis* потребляла 0,16–1,6 % от своей массы тела, питаясь бактериопланктоном, и гораздо больше (0,8–18,3 %), питаясь водорослями [11]. При этом она проявляла очень высокую селективность в отношении байкальских водорослей *Dinobryon*. В исследованиях Наумовой Е.Ю. [9] было установлено, что питание *E. baicalensis* зависело от пикопланктона, особенно от автотрофных компонентов и компонентов бактериопланктона. Пикопланктон (0,5–2 мкм в диаметре), в том числе *Synechocystis*, составлял 69,4 % ее рациона.

Родственным видом байкальской эпишуры является *Epischura lacustris* из североамериканских Великих озер. В озере Норфорд ранние стадии копепоидит (I–III) питались нанопланктоном и предпочитали *Cryptomonas* в весенний период. Более старшие копепоидиты и взрослые особи были плотоядными, пред-

почитая коловраток [34]. В озере Тахо вид *Epischura nevadensis* был всеядным и имел потребность в животной пище [20]. Личинки питались мелкими фитопланктонами, тогда как более крупные копепоидиты (IV–V) потребляли крупный фитопланктон и мелких животных [33]. Всеядная *Epischura lacustris* наилучшим образом подходит для прогнозирования пищевого поведения *E. baicalensis*. Она чувствует добычу на расстоянии и даже реагирует на скорость добычи [25]. Она ищет и поглощает крупный фитопланктон с такой же точностью [16], вероятно, благодаря дополнительным сенсорным способностям (запах, аллелопатические вещества). Примечательно, что *E. lacustris* можно культивировать на крупных водорослях *Ankistrodesmus* [16].

Насколько нам известно, оценки питания природным планктонным сообществом *in situ* на Байкале не предпринимались. Таким образом, цель нашего исследования – описать представителей фитопланктона и зоопланктона оз. Байкал, которые являются предпочтительными для питания *E. baicalensis* как по размеру, так и по видам, а также измерить скорости их поглощения.

Материал и методы

Отбор гидробиологических проб, их обработка и анализ. Пищевое поведение *Epischura baicalensis* в озере Байкал было изучено в летний период *in situ*. На станции, находящейся на границе литоральной зоны примерно в 500 м от восточной оконечности г. Байкальска (51°31'33.97" с.ш.; 104°07'02.76" в.д., Южный Байкал) в пластиковую канистру для воды объемом 10 л отбирались фитопланктон и зоопланктон. Отбор проводился 28 июля на глубине 25 м. В полевых экспериментах воду выдерживали на глубине 25 м (12 °C) в трех 5-литровых канистрах и последовательно отбирали для дальнейшего исследования. Один литр воды был отобран для определения по Утермёллю. По пять литров было разделено на две канистры, которые были возвращены на глубину. Третья контрольная канистра была заполнена водой на глубине 25 м. Контрольную емкость без эпишуры использовали для определения скорости роста (*r*) водорослей. После первого удаления зоопланктона сеткой с отверстиями размером 56 мкм она была возвращена на глубину. В день эксперимента исследовательское судно «Гаммарус» было поставлено на якорь на вышеуказанной станции с 6 ч. 30 мин. до 19 ч. 30 мин. в качестве исследовательской платформы. Гидробиологические пробы регулярно доставлялись в лабораторию для анализа методом электронного подсчета частиц и определения видового состава. Для обоих экспериментов зоопланктон собирался сеткой Джедди с отверстиями диаметром 56 мкм и добавлялся в экспериментальные канистры для того чтобы получить двукратное количество фитопланктона. Это удвоение численности *E. baicalensis* (двукратный размер популяции) позволило нам установить потребление пищевых объектов в этой гиперолиготрофной водной массе. Фитопланктон отбирался из объема воды в количестве 1 л, а затем отстаивался в

течение 14 дней, после чего проводился подсчет по Утермёлю. Подсчет фитопланктона и биомассы проводили с помощью электронного метода подсчета частиц и метода Утермёля. Определялась скорость роста водорослей. Определялся видовой состав и численность фитопланктона и зоопланктона.

Вычисления. Скорости очистки (CR_{VOL}) определялись с использованием натуральных логарифмов, которые подходят для образцов, подвергающихся сильным изменениям значения [15].

Уравнение 1: $CR_{VOL} = V/Nt (\ln C_0 / \ln C_t)$, где:

CR_{VOL} – скорость очистки (пг/мл/ч); V – объем (мл);

N – количество *E. baicalensis* в 5-литровой канистре; t – время (ч.);

C_0 – концентрация в начале периода исследования (пг/мл);

C_t – концентрация в конце периода исследования.

Коэффициенты избирательности (W') рассчитывались из скоростей очистки согласно методам Vanderploeg and Scavia [39]. Скорости разборки (DR_{VOL}) определялись в точности как скорости очистки, и эти измерения использовались, когда крупная пища «разбиралась» на более мелкие части без проглатывания.

Уравнение 2. $DR_{VOL} = R_{VOL}$ для добычи равной или меньшей начальному предельному размеру (см. Обсуждение). Скорость первичной разборки – это величина отделения клетки размером для поглощения, лорики или фрагмента коловратки. Скорость вторичной разборки – это величина отделения фрагмента добычи, слишком большой для ее полного поглощения. Одна лорика – это добыча размером с укус *E. baicalensis*. Единицы измерения такие же, как для CR_{VOL} . Величина перестроения колонии необходима для того, чтобы «вернуть» эту биомассу в пул добычи, т.е. если четырехклеточная колония разбрана с удалением единственной клетки, оставшаяся трехклеточная колония не исключается, а остается ресурсом. Расчет разборки основан на знании «размера укуса» *E. baicalensis*. Скорости поглощения сообщества (IR_{VOL}) определялись непосредственно из скоростей разборки.

Уравнение 3. $IR_{VOL} = DR_{VOL}$, где величина IR_{VOL} имеет единицы измерения нг/л/ч;

N – количество хищников/л в природной популяции ($0,5 \times$ численность/л в канистре).

Коэффициенты роста за период (r) использовались в контрольных емкостях в качестве показателя

жизнеспособности, а также при характеристике популяций фитопланктона по времени их удвоения.

Уравнение 4. $r = (\ln N_t / \ln N_0) / t$, где

r – коэффициент роста за период;

N_t – количество клеток в момент времени t ;

N_0 – количество клеток в начале периода.

Результаты

Состав хищного зоопланктона. Хищный зоопланктон практически полностью состоял из эндемичных каланид отряда веслоногих ракообразных *E. baicalensis*. Данные по численности *E. baicalensis* и коловраток в конце эксперимента (28.07.93) приведены в таблице 1. Науплиусы (41,3 %) и мелкие копепоидиты (I–III) были наиболее многочисленными (41 %). За ними следовали крупные копепоидиты (IV–V), составляющие 6,6 %. Взрослые особи встречались редко на глубине 20 м и, вероятно, в размножающихся скоплениях. Коловратки *Keratella quadrata* также присутствовали в небольшом количестве. Хотя они являются хищными для пикопланктона, главным образом, они важны в качестве добычи для *E. baicalensis*.

Состав пикопланктона. Пикопланктон – это бактериальный и автотрофный планктон диаметром 0,5–2,0 мкм [41]. Он перекрывается по размерам с мелким нанопланктоном, который содержит клетки диаметром до 1,0 мкм (рис. 1). С помощью метода Утермёля мы оценили количество колоний *Synechocystis limnetica*: 204/мл (табл. 2). Наши результаты были сопоставимы с более ранними оценками [13]. Отдельные клетки *Synechocystis* не были поглощены *E. baicalensis*. В литературных источниках о Байкале предполагается, что пикопланктон был основной пищей у *E. baicalensis* из-за большой численности в летний период. Теперь мы знаем, что это нереально. *Synechocystis* образует «морской снег», 25 % колоний которого имеют диаметр более 10 мкм. Он хорошо растет при 8 °C [31]. Эти скопления легко попадают в диапазон частиц, поедаемых *E. baicalensis*. Во время нашего эксперимента диаметр колоний *Synechocystis* составлял от 1,0 до 9,9 мкм эквивалентного сферического диаметра (ESD).

В последнее время многие загадки байкальской экосистемы были разгаданы. Фаготрофная водоросль вида *Dinobryon* образовывала симбиотические отношения с *Synechocystis* в озере Мемфремейго в провинции Квебек (Канада), позволяя этой водоросли использовать пикоцианобактерии как для

Таблица 1
Численность / л каланид *Epischura baicalensis* на разных стадиях развития и коловраток *Keratella quadrata*

Стадия	Утро	Вторая половина дня
Науплиусы	16,6	7,2
Копепоидиты I–III	14,4	9,2
Копепоидиты IV–V	3,8	2,8
Взрослые особи (копепоидиты VI)	0,8	2,8
ВСЕГО: <i>E. baicalensis</i>	35,6	22,0
Коловратки		
<i>Keratella quadrata</i>	0	0

Таблица 2

Динамика популяции *Synechocystis limnetica*

Диаметр колоний (мкм)	Количество колоний/мл	Количество клеток/мл
1,0 – 3,0	204,3	572
7,9	27,4	1422
8,1	24,6	1377
9,9	6,1	624
12, 2	3,7	708

Таблица 3

Плотность ультра/нанопланктона (0,5–50 мкм ESD) и микропланктона (> 50 мкм), определенные с помощью электронного метода и метода Утермёля в пелагиали Байкала (количество мл /л)

Род/вид	ESD (мкм)	Количество /мл	Диаметр (мкм)	Количество /мл
Электронный метод			Метод Утермёля	
КЛАСС ПО РАЗМЕРУ: ПИКОПЛАНКТОН				
<i>P-Synechocystis limnetica</i> Pop.	1,2–1,3	4,4	1,0–2,0	
<i>Synechocystis limnetica</i> Pop.	3,1–3,3	15,0	1,0–4,0	204,3
КЛАСС ПО РАЗМЕРУ: НАНОПЛАНКТОН				
<i>Romeria</i>	3,4–3,5	15,0	3,0	9,9
<i>Gloeocapsa minor</i> Hollerb.		13,0	2,0–6,0	4,0
<i>Chrysidalis</i> sp.	4,1–4,4	2,0		34,1
<i>Chroomonas acuta</i> Utermöhl.	4,6–4,8	1,0		25,0
<i>Chlorella</i> sp.	6,0–8,5	401	6,0–8,0	203,1
<i>Oocystis parva</i> W & W.	9,0	206	2,0–6,0	57,3
<i>Chrysococcus</i> sp.	10,3–12,0	92	10,0	11,2
КЛАСС ПО РАЗМЕРУ: МИКРОПЛАНКТОН				
<i>Gymnodinium baicalensis</i>	12,6–13,2	20	40 x 80–100	0,001
<i>Glenodinium</i> sp.	13,2–14,9	27	20 x 30–35	0,0004
<i>Dinobryon bivaricum</i> Imhof.	14,9–17,7	24	8–10 x 25	0,0003
<i>Ankistrodesmus pseudomirabilis</i> var <i>spiralis</i> Korsch.	30,6–36,8		_____	_____
<i>Ankistrodesmus pseudomirabilis</i> Korsch.	29,2–39,7	25	2 x 60	0,0003
ОБЩИЙ ОБЪЁМ ПИКОПЛАНКТОНА				
		845,4		548,9

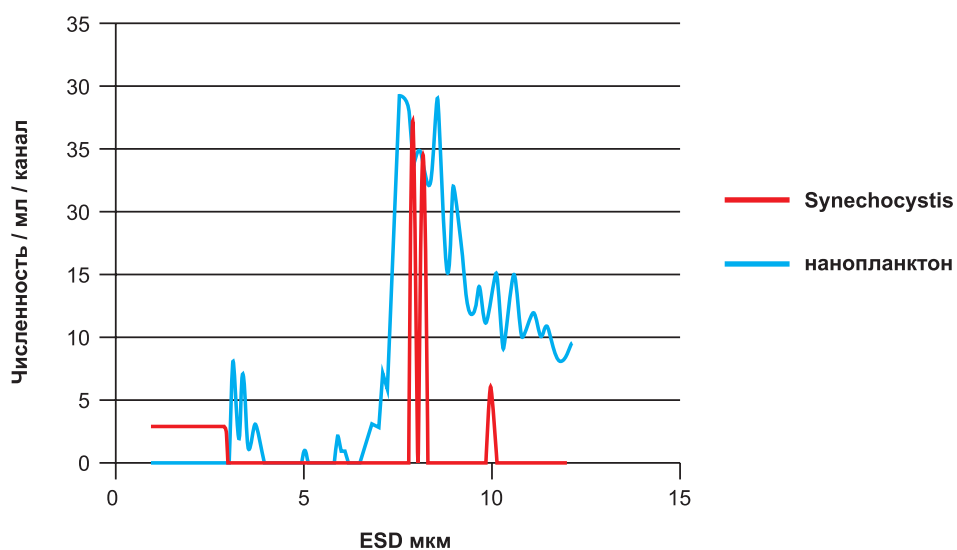
Рис. 1. Численность (на канал) колоний *Synechocystis* относительно видов нанопланктона.

Таблица 4

Коэффициенты роста за период (r) для основных компонентов фитопланктона в озере Байкал (температура 12 °C)

РОД	Период наблюдения 1 час	Период наблюдения 13 часов	Максимальный период	Время удвоения (час.)
<i>Мелкие клетки</i>				
<i>Synechocystis</i>	1,41–1,78		1,78	0,39
<i>Romeria</i>	0,41–1,08		1,08	0,64
<i>Gloeocapsa</i>	1,08–1,25		1,25	0,55
<i>Chrysodalis</i>	1,08		1,08	0,64
<i>Chroomonas</i>				
<i>Chlorella</i> : 1-2 клетки, 4 клетки	0,86–1,04		1,04	0,66
<i>Oocystis</i>	0,81–1,23		1,23	0,56
<i>Chrysococcus</i>	0,86–1,79		1,79	0,39
<i>Крупные клетки</i>				
<i>Gymnodinium</i>		0,106	0,106	6,52
<i>Glenodinium</i>		0,102	0,102	6,78
<i>Dinobryon</i> мелкий крупный		0,176 0,213	0,176 0,213	3,93 3,25
<i>Ankistrodesmus p. var spiralis</i>		0,126	0,126	5,49
<i>Ankistrodesmus pseudomirabilis</i>		0,168	0,168	4,12

Таблица 5

Обнаружение инвазивных видов в комплексе *Ankistrodesmus*/*Monoraphidium* озера Байкал

Синонимия		Дата	Таксономия, ссылка
<i>Ankistrodesmus pseudomirabilis</i> Korshikov	<i>Ankistrodesmus p. var spiralis</i> Korshikov	2011	Tsarenko and Joh, 2011
Syn <i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korsch) Hindak <i>Monoraphidium irregular</i> (G.M. Smith) Komarkova-Legnerova	Syn <i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komarkova-Legnerova <i>Ankistrodesmus falcatus</i> var <i>spirilliformis</i> GS West		
Обнаружены в Байкале		Дата	Ссылка
<i>Monoraphidium pseudomirabile</i>		1950	Ismet'eva, Silow and Litchman, 2011
<i>Monoraphidium irregulare</i>		1960	Kozhova and Matveev, 1998
<i>Monoraphidium irregulare</i>		1960	Ismet'eva and Kozhova, 1988
<i>Ankistrodesmus pseudomirabilis</i>	<i>P-Ankistrodesmus p var spiralis</i>	1993	Данная статья
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	<i>Monoraphidium contortum</i>	2001	Genkai-Kato et al, 2002
<i>Monoraphidium pseudomirabile</i>		2002	Fietz et al, 2005
<i>Monoraphidium longiusculum</i> Hind		2013	Guiry and Guiry, 2013

питания, так и, в меньшей степени, для фотосинтеза [12]. Фотографии, сделанные в озерах Германии, показывают симбиотические отношения *Synechocystis* в пределах лорик *Dinobryon* [43]. Таким образом, второй случай биоматификации пикопланктона объясняет потенциальный путь для поглощения вышеуказанных объектов в качестве пищи, важной для *E. baicalensis*.

Состав нанопланктона. В нанопланктоне из пелагической зоны озера Байкал численно преобладают мелкие зеленые и сине-зеленые водоросли, а также жгутиковые (табл. 3). Значимыми зелеными водорослями в июле 1993 г. были *Chlorella* и *Oocystis parva*. Среди сине-зеленых водорослей преобладали

Gloeocapsa minor и *Romeria* sp. Хризодитовые водоросли *Chrysodalis* sp. и *Chrysococcus* sp. были также важны. Этот нанопланктон встречался в двух отдельных размерных диапазонах, разделенных промежуток («дырой») без какой-либо биомассы. В более мелкой группе по численности были значимы *Romeria* (15/мл), *Gloeocapsa* (13/мл) и *Chrysodalis* (2/мл). *Gloeocapsa* и *Romeria* доминировали по объему. Они хорошо адаптировались к жизни в канистре – их популяции выжили до конца эксперимента (t13).

В размерном распределении (рис. 2–4) нанопланктонов (ESD 5–6 мкм) «дыра» важна для понятий «пищевые рефугиумы» («убежища») и «выживание». Для водоросли относительно небольшой размер

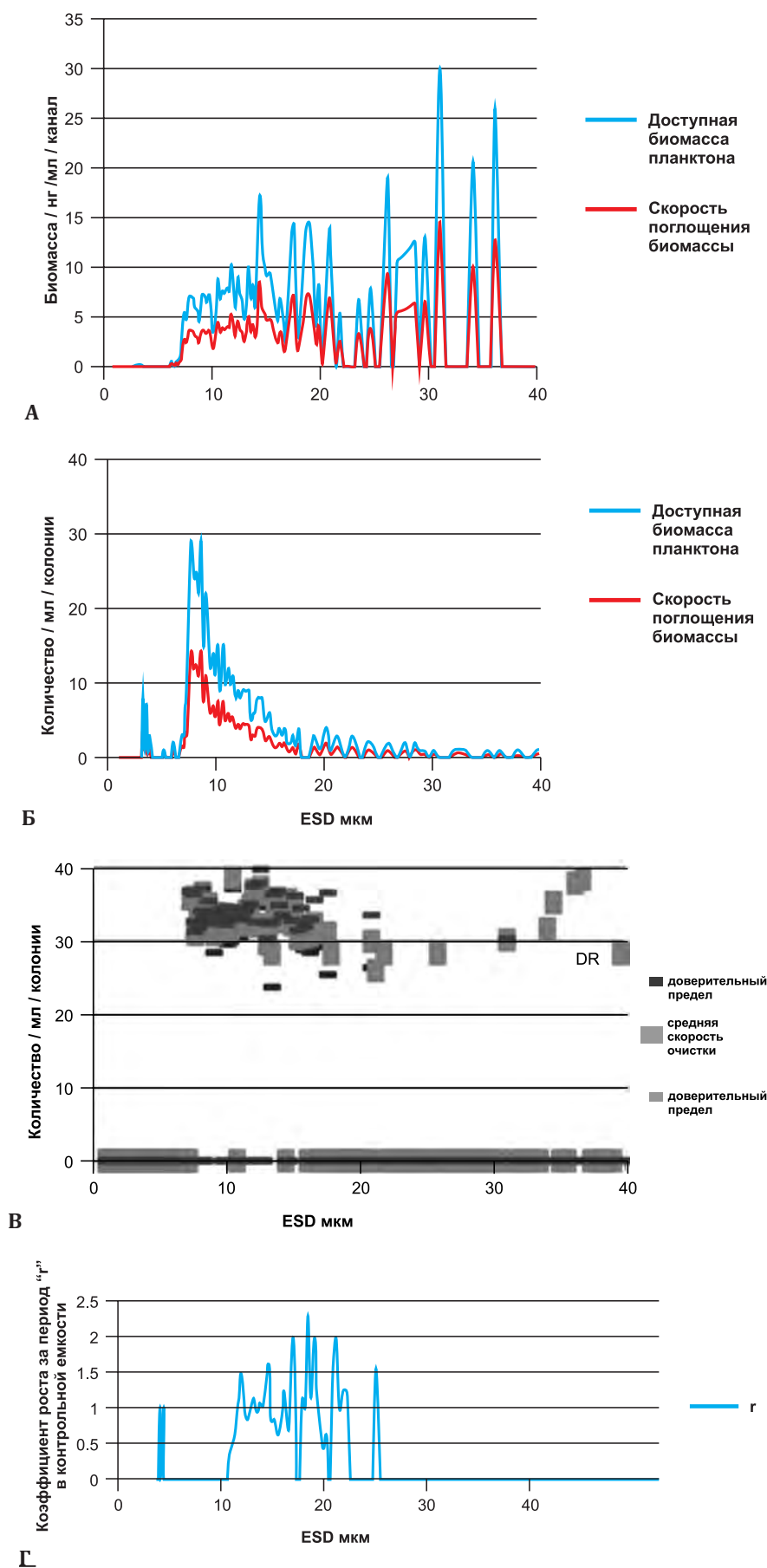


Рис. 2. Динамика поедания ресурсов фитопланктона. t_0-t_1 . А. скорость поглощения биомассы; Б. доступная биомасса колоний, скорость поглощения биомассы; В. скорость очистки ресурсов фитопланктона; Г. коэффициенты роста за период r в контрольной емкости.

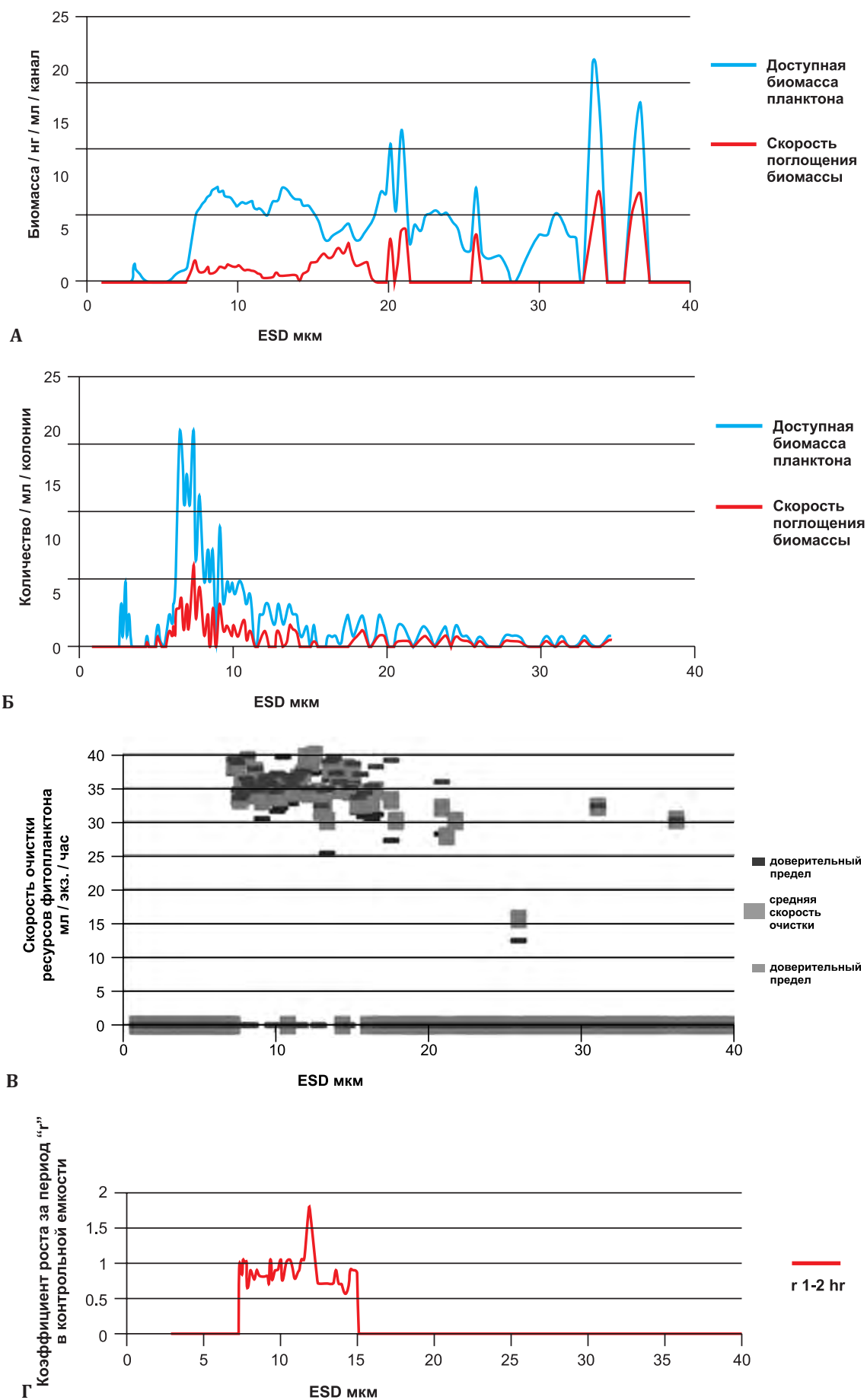


Рис. 3. Динамика поедания ресурсов фитопланктона, t_1-t_2 . Комментарии см. рис. 2.

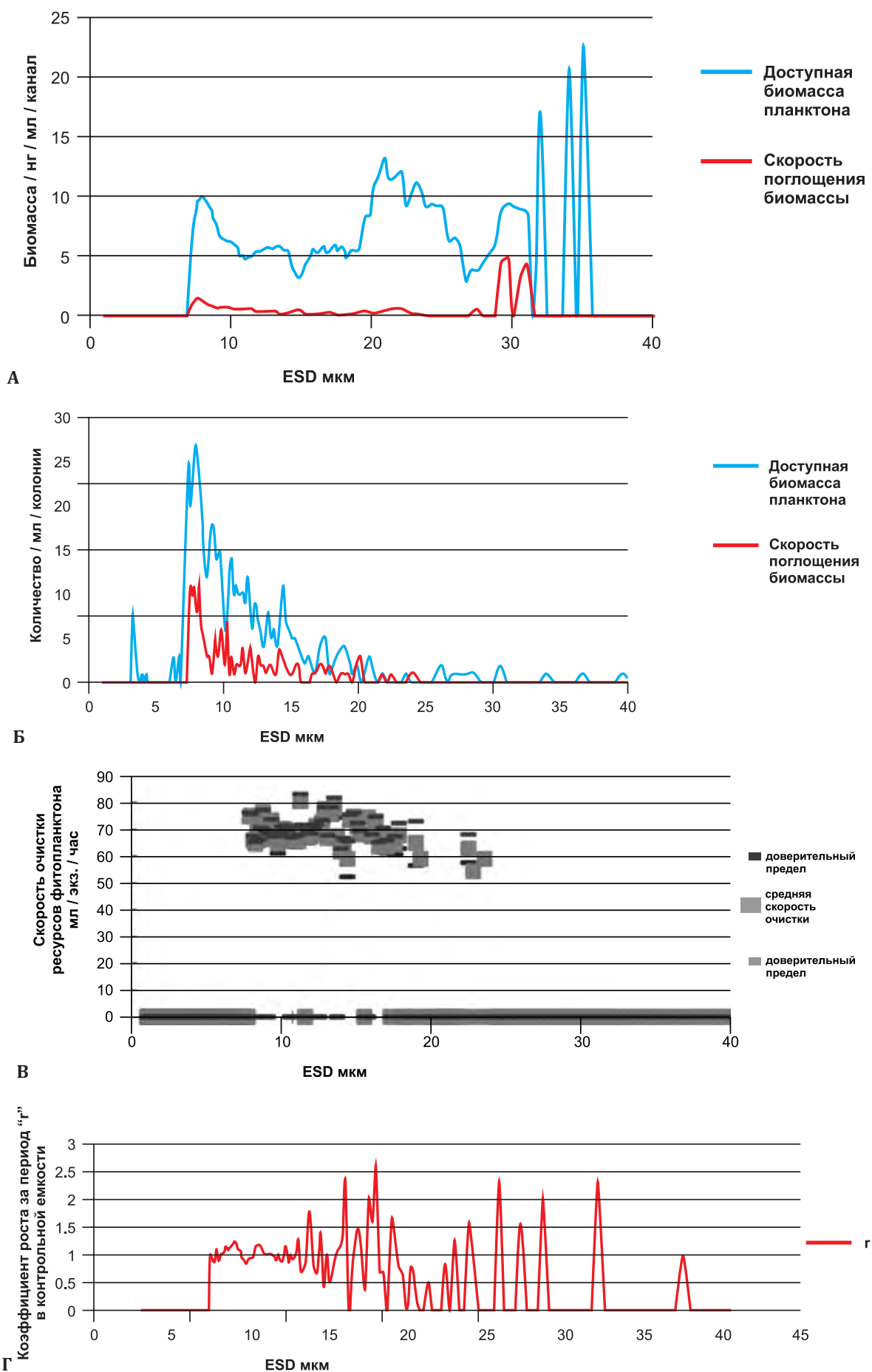


Рис. 4. Динамика поедания ресурсов фитопланктона, t_{12} – t_{13} . Комментарии см. рис. 2.

Таблица 6

Избирательность (W') пищевых ресурсов, поглощаемых *E. baicalensis*

Вид пищевых ресурсов	W'		
	t_0-t_1	t_1-t_2	$t_{12}-t_{13}$
<i>Oocystis</i>	1,0	1,0	0,904
<i>Chrysococcus</i>		0,881	0,946
<i>A.pseudomirabilis</i> sc 7		[0,781]	
<i>Chlorella</i>	0,868	0,868	
<i>Gymnodinium</i>	0,856	0,855	0,948
<i>Glenodinium</i>	0,811	0,808	0,951
	0,779	0,781	
<i>A. p. var spiralis</i> sc 2	0,779		
<i>Chlorella</i> 4-клеточные	0,729	0,729	0,901
<i>Dinobryon</i> (мелкие и крупные)	0,26	0,729	0,886 0,54
<i>Synechocystis</i> (колонии с ESD 7,9 и 8,1 мкм)	0,0	0,0	0,0

означает увеличение потребления питательных веществ в олиготрофных системах [18]. Это также означает, что потенциальная добыча опускается ниже минимального размерного порога для хищника, нацеленного на крупную добычу. «Дыра» стала меньше (рис. 1). в 1970 г., когда был обнаружен инвазивный вид *Chroomonas acuta* [26], который нашел нишу на верхней границе мелкого нанопланктона. В этой связи у нас нет доказательств, что рассматриваемые шесть видов планктона были значимыми пищевыми ресурсами для *E. baicalensis*. Виды более крупного нанопланктона включали несколько видов, составляющих основной рацион *E. baicalensis*. Среди этих четырех видов численно доминировали *Chlorella* (401/мл) и *Oocystis* (206/мл), в то же время *Oocystis* (39,5 нг/мл) и *Chrysococcus* (74,7 нг/мл) обеспечивали большую часть биомассы. Синглеты и дублеты *Chlorella* имели самую низкую скорость роста ($r_{max} = 1,04$) среди крупного нанопланктона (табл. 4). Синглеты и дублеты показаны как наиболее предпочтительная пища для *E. baicalensis*.

Квадруплеты *Chlorella* имели еще более низкую скорость роста ($r_{max} = 0,965$), чем синглеты и дублеты (табл. 4), но на ранней стадии не потреблялись ни в одном из эпизодов питания. Однако квадруплеты *Chlorella* предусмотрены для калибровки электронного счетчика, т.к. имеют ESD, равный 25,9 мкм даже в лабораторных культурах [7].

Мелкая зеленая водоросль *Oocystis parva* хорошо росла в контрольной канистре ($r_{max} = 1,23$) во второй половине дня, когда происходило деление клеток многих видов. *Oocystis* была предпочтительной пищей для *E. baicalensis*. Хризофитовая водоросль *Chrysococcus* была также жизнеспособной ($r_{max} = 1,79$) в контрольной емкости (табл. 4).

Состав микропланктона. Микропланктон был немногочислен, но значим по объему. Четыре рода – *Gymnodinium*, *Glenodinium*, *Dinobryon bavaricum* и два вида *Ankistrodesmus* имели примерно равную плотность в диапазоне от 0,003 до $0,0012 \times 10^{-6}$ /л. Динофлагелляты *Gymnodinium* и *Glenodinium* были

наиболее многочисленными (табл. 3). Не обнаружено колоний эндемичной *Aulacoseira baicalensis* (табл. 3).

Род *Ankistrodesmus* присутствовал в Байкале в восьми размерных классах: четыре для *Ankistrodesmus*, три для *A.p. var spiralis* и один для «мусорной корзины». В нашей интерпретации этого наблюдения, возможного только при изучении живого материала, осталось два вида. Оба были обнаружены в виде одной клетки или же в скоплениях от двух до четырех клеток.

Нами обнаружен в Байкале (июль 1993 г.) экзотический вид *Ankistrodesmus*, *A.pseudomirabilis* var *spiralis* Korsch, синонимичный с *Monoraphidium contortum* (Thuret) Komarkova-Legnerova (табл. 5). Скопления *A.p. var spiralis* меньше, чем скопления *A.p.* Нами измерена масса для скоплений с четырьмя ($4 \times 8,99$ нг/скопление), тремя ($3 \times 8,7$ нг/скопление), двумя ($2 \times 6,9$ нг/скопление) и единичными клетками (8,7 нг). Этот вид был обнаружен 28 июля 1993 г. в зоне смешения сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК) с водами Байкала. Это инвазивный вид, который не является эндемичным для Байкала. Водоросль *Ankistrodesmus pseudomirabilis* Korsch. в Байкале хорошо описана [2, 8, 19, 21, 24]. Нами доказано (табл. 5) ее присутствие 28 июля 1993 г., что соответствует вышеупомянутым наблюдениям. Эта крупная водоросль характеризовалась скоплениями с четырьмя ($4 \times 10,3$ нг/скопление), тремя ($3 \times 10,9$ нг/скопление), двумя ($2 \times 9,7$ нг/скопление) и единичными клетками (10,5 нг). О *Monoraphidium irregulare* сообщалось только в стадии единичной клетки, и эта водоросль наряду с *M. arcuatum* является синонимом *A.pseudomirabilis* [38] (личное сообщение П. Царенко, 22 мая 2013 г.). Призываем сообщество альгологов пересмотреть таксономию планктонных представителей комплекса *Ankistrodesmus/Monoraphidium*, используя предлагаемые нами критерии счета в дополнение к наблюдениям по Утермёлю.

Gymnodinium baicalensis Antip. является представителем группы связанных видов планктона, присутствующих в Байкале, среди которых наиболее интересным является *Gymnodinium helveticum*. Этот

вид формирует симбиотические отношения с байкальской губкой *Lubomirskia incrustans*, обеспечивая ее высоким содержанием хлорофилла. *Gymnodinium* обладает относительно высокой скоростью роста ($r_{\max} = 0,106$) для микропланктона (табл. 4).

Dinobryon bavaricum Imhof также демонстрировал высокие скорости роста ($r = 0,176$ для небольших колоний и $r = 0,213$ для более крупных колоний (табл. 4)). Результаты определения максимального размера «укуса» для *E. baicalensis* показали, что были поглощены две лорики из небольших колоний (3,5 нг)

и одна (4,8 нг) из крупной колонии. Это согласуется с наблюдениями за *E. lacustris*, у которой лорики как объекты питания обнаруживались на всех жизненных этапах – от науплиусов до взрослых особей [16].

В продолжение темы важности взаимовыгодных отношений в экосистеме оз. Байкал отметим, что цианобактериальный пикопланктон *Synechocystis* связан с лориками *D. Bavaricum* [43]. В тех случаях, когда *Synechocystis* не выбирался в отдельных колониях, он должен был поглощаться вместе с этими лориками.

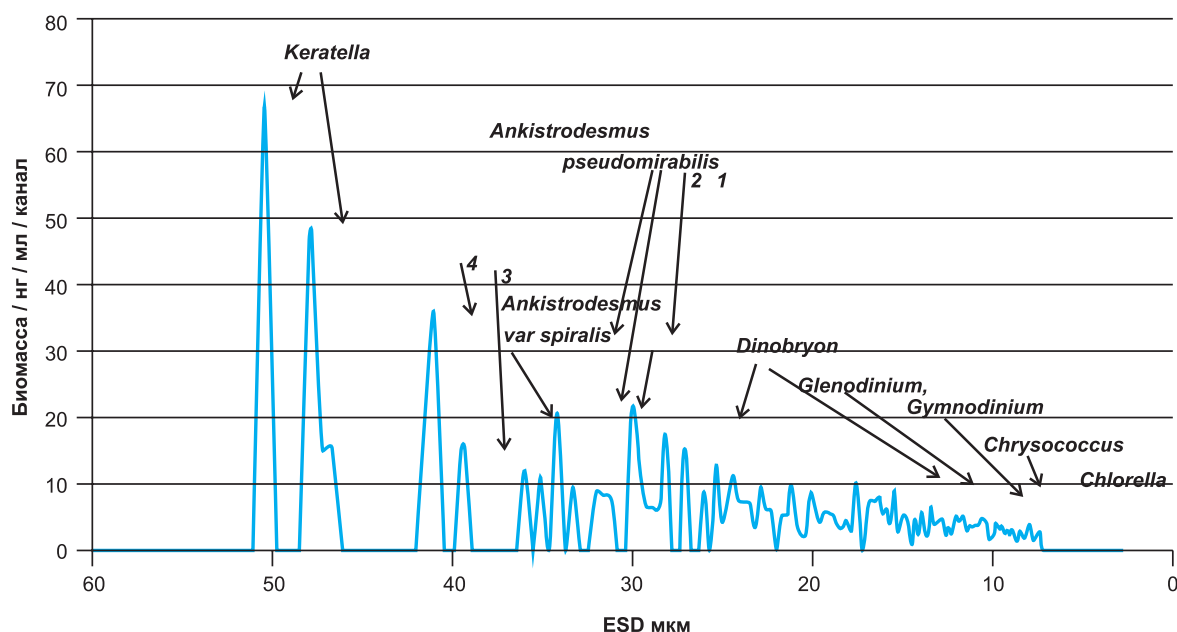


Рис. 5. Спектр ресурсов, доступных для питания *E. baicalensis*. Обозначения: 1 – размерный класс 1 (фрагменты *Ankistrodesmus*); 2 – размерный класс 2 (единичная клетка *A p spiralis*); 3 – размерный класс 3 (единичная клетка *A p*); 4 – размерный класс 4 (две клетки *A p*).

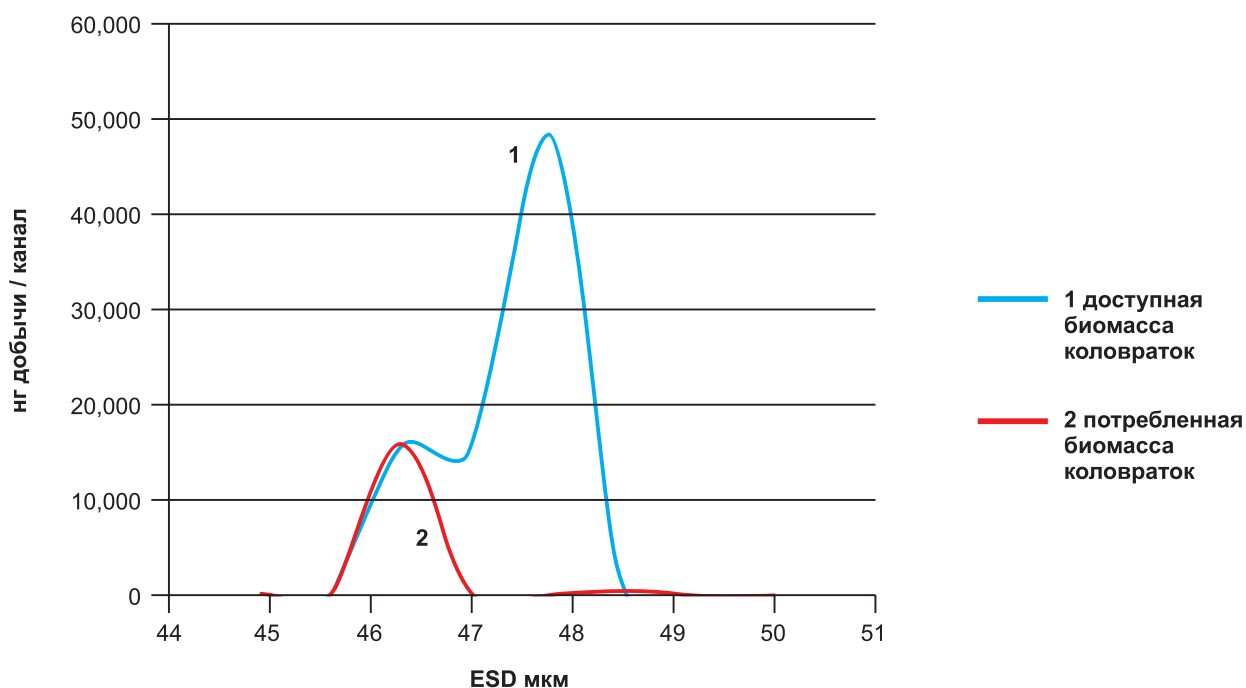


Рис. 6. Динамика поедания эпишуры *Keratella quadrata*.

Спектр пищевых ресурсов. Нами представлены пищевые ресурсы, доступные для *E. baicalensis*, с точки зрения хищника, т.е. прежде всего, предпочтение отдается крупным объектам (рис. 5). Микропланктон (ESD 12,7–42 мкм) включал *Gymnodinium*, *Glenodinium*, *Chlorella* (четырёхклеточная), *Ankistrodesmus p. var spiralis* и *A. pseudomirabilis*, а также простейшее *Dinobryon bavaricum*. Отсутствовала крупная хризовитовая водоросль *Dinobryon cylindricum* (рис. 2). Эта добыча имеет размеры, благодаря которым *E. baicalensis* легко может поглощать ее, за исключением скоплений из двух–трех клеток у двух видов *Ankistrodesmus*. В этом случае необходим двухэтапный процесс, описанный ниже, включающий разборку и поглощение. В каждом почасовом наблюдении отмечено, что были доступны квадруплеты *Chlorella*, но они выбирались в меньшем количестве случаев, чем их соседи по спектру *Dinobryon* и *Ankistrodesmus* (рис. 5). *Dinobryon* может иметь меньшую пищевую ценность, чем другие ресурсы микропланктона [36].

По мере того, как клетки *Ankistrodesmus* росли в длину в течение 13 часов наблюдения, «мусорная корзина» (размерный класс 1, т.е. sc 1). содержала большие фрагменты непотребленных клеток. Такое явление распространено среди хищных каланид. Это может иметь особое значение для популяции неэндемичного экзотического вселенца в байкальской экосистеме. Если эти фрагменты жизнеспособны, и поскольку только отдельные клетки уязвимы для поедания, их рост в дублеты мог бы способствовать распределению этого вида по всей экосистеме. Такое распределение было хорошо показано в статье [19].

Ресурсы нанопланктона (диаметр 2–20 мкм; ESD 2–12,7 мкм) включали *Oocystis*, *Chrysococcus*, *Chlorella*, а также отдельные клетки двух видов *Ankistrodesmus*. Все они являются предпочтительной пищей у *E. baicalensis* (рис. 5). При исследовании этой части пищевого спектра, мы обнаружили гораздо меньшую биомассу, чем у микропланктона. Некоторый дополнительный объем пищи обеспечивался за счет скоплений *Synechocystis*, которые отмечались во всех анализах различий при ESD 7,9, 8,1, 9,9 и 12,2 мкм, а также отражены на соответствующих графиках «г» (см. описание пикопланктона). «г» – это величина мгновенной скорости изменения популяции на одну особь, используется без единиц измерения. Эти скопления содержали 572–1422 клеток/мл и являются возможным пищевым ресурсом для *E. baicalensis*. Они превышают скопления, ассоциированные с *Dinobryon*.

Благодаря большому размеру, коловратки являются важным пищевым ресурсом. Самка *Keratella quadrata*, вынашивающая яйца, весит от 143 нг сухой массы или 358 нг жировой массы [14] до 754 нг оцениваемой жировой массы [17]. Согласно нашим измерениям, байкальская молодая особь коловратки весила 89,9 нг жировой массы. Таким образом, *E. baicalensis* могла «укусить» или разобрать коловратку в качестве добычи (рис. 6). Нельзя исключать каннибализм у *E. baicalensis* в отношении их собственных науплиусов.

Основное изменение в структуре экосистемы Байкала состоит во включении в нее двух видов вселенцев (*Ankistrodesmus*), которые недоступны в крупных скоплениях. Это создает пищевой рефугиум с ESD свыше 32 мкм (начальный предельный размер), где

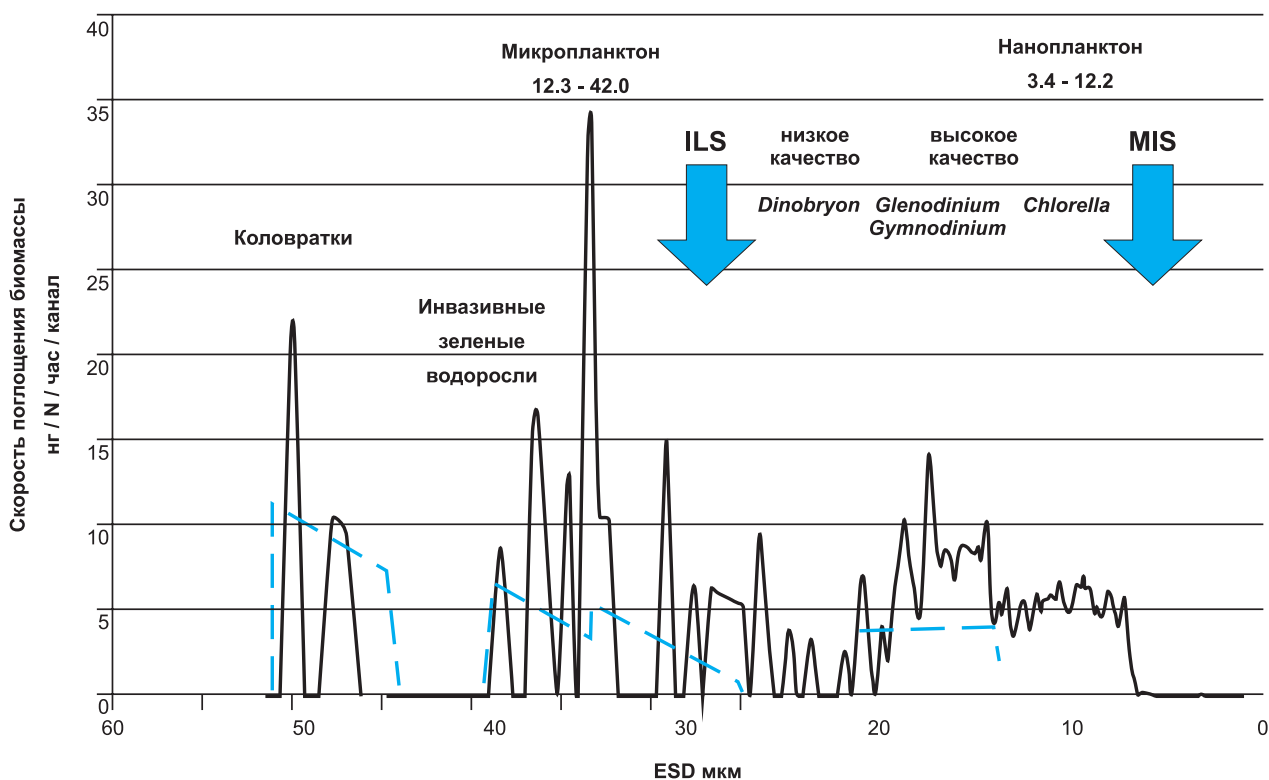


Рис. 7. Скорости поглощения сообществ нанопланктона, микропланктона, инвазивных зеленых водорослей и коловраток. MIS – минимальный размер поглощения, ILS – начальный предельный размер, прерывистая линия – скорость поглощения; сплошная линия (как на рис. 3) – биомасса добычи (нг/мл/канал).

травоядные животные не встречаются. Также имеется пищевой рефугиум при ESD менее 7,3 мкм (начальный минимальный размер) на нижней границе пассивного питания (рис. 7) – процесса, который объясняется как «дифференциальная чувствительность» [40].

Содержание углерода в пищевых ресурсах. Наиболее объективная оценка относительного распределения углерода в байкальской экосистеме основана на нашем определении начального спектра ресурсов в момент времени t_0 . На долю нанопланктона приходилось 16,2 % углерода в экосистеме (29,0 нг С/мл), микропланктона – 74,9 % (134,2 нг С/мл) и коловраток *Keratella* – 8,9 % (15,9 нг С/мл). Особенно удивительно, что экзотические вселенцы *A.p.* и *A.p. var spiralis* насчитывали 41,6 нг С/мл или 31 % микропланктона либо 23 % от общего количества фитопланктона и коловраток. Эти результаты существенно отличались от оценок общей автотрофной биомассы, составляющей 19,2 нг С/мл, при этом микропланктон составлял менее 18,2 % [35]. Необходимо отметить, что эти оценки были сделаны в год с преобладанием *Aulacoseira*, а не в период наших исследований и не в изучаемом нами шлейфе обогащенных вод.

Давление хищников в озере Байкал. Начало питания в емкости: t_0 – t_1 . *E. baicalensis* сначала питалась (рис. 2) самой крупной доступной добычей из четырех размерных категорий (ESD 39,7 мкм): трехклеточным скоплением (размерный класс 7 (sc 7)) *A. pseudomirabilis* ($W' = 1$). За один час эти скопления были разобраны на две отдельные размерные категории: отдельные клетки – размерный класс 3 (sc 3) и скопления по две клетки – новый размерный класс 4 (sc 4). Этот новый процесс разборки как часть обработки ресурсов был обнаружен, когда мы исследовали разностный спектр в период t_0 – t_1 . Этот спектр неверно указывал, что пищевые объекты размерного класса 7 (sc 7) были полностью поглощены двукратным

размером популяции *E. baicalensis*, когда та же самая биомасса все еще присутствовала в другой экспериментальной канистре. Процессы разборки, а также выслеживания и поглощения пищевых объектов составляют время подготовки. Процесс разборки *A. pseudomirabilis* представлен на рисунке 8, который демонстрирует изменения в размере скопления и объеме клетки в течение 13 часов нашего эксперимента. Разборка *A.p. var spiralis* является первичной (D_{prim}), т.к. *E. baicalensis* удаляет каждую клетку.

Выслеживание *E. baicalensis* крупных пищевых ресурсов, после которого происходит их разборка, требовало значительных усилий. Эта популяция хищников получила ресурсы, эквивалентные 1 скоплению/мл (или около 5 тыс. скоплений) через 56 минут или менее после разборки. Нами определено небольшое потребление крупных клеток. Была поглощена примерно 1 клетка/мл *A.p.* или 10,9 нг/мл/час. Науплиусы и копеподиты *E. baicalensis* начали поедать клетки с ESD, равным 12,7 мкм и более. За этот период было съедено 42 % клеток. Предпочтительными водорослями, вероятно, были *Dinobryon* и *Glenodinium* с ESD в диапазоне от 15 до 19 мкм, потребление которых составляло примерно 92 % от биомассы. Числовые коэффициенты избирательности ($w'N$) этих двух родов находились в диапазоне 0,73–0,81. В то же время поедались и ресурсы с размерами ESD до 6,6 мкм, где *E. baicalensis* потребила 32 % этой биомассы с ESD от 6,6 до 12,7 мкм через 60 минут. Нанопланктерами здесь, вероятно, были *Oocystis* и *Chlorella* (рис. 3).

Скорости очистки в соответствии с потребленной биомассой (пг) составили 30–35 мл/экз./час для *Dinobryon* и *Glenodinium*. Скорости по спектру ресурсов составили 30–40 мл/экз./час (рис. 3). Исходя из биомассы, избирательность ($W'V$) была, как правило, высокой (0,72–0,90) для *Dinobryon* и *Glenodinium* (рис. 1)

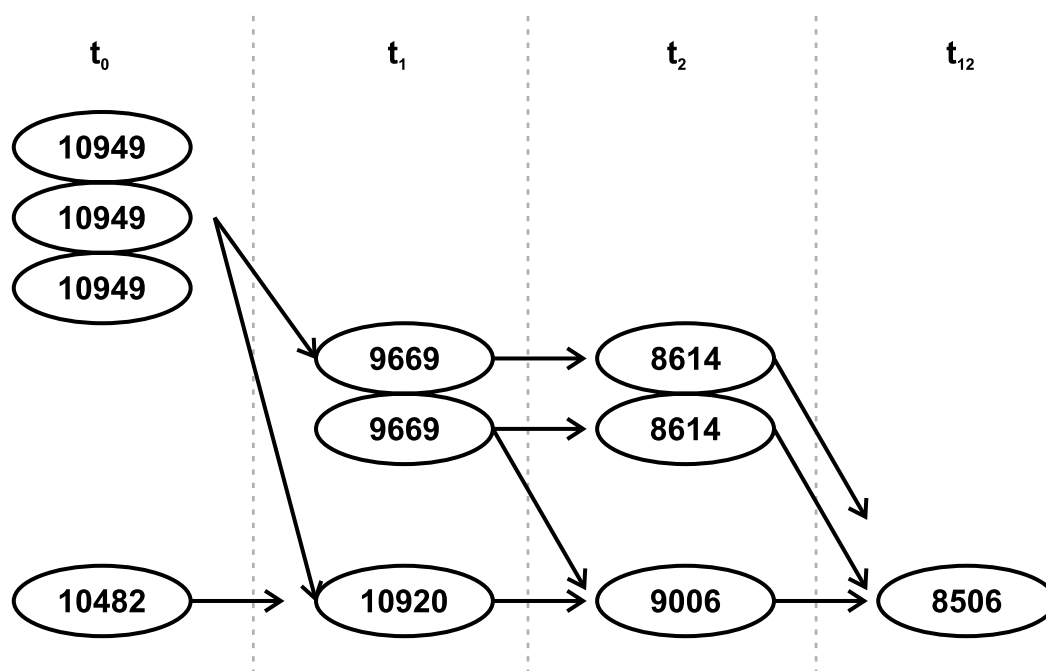


Рис. 8. Динамика первичной и вторичной разборки *Ankistrodesmus pseudomirabilis* эпишурой.

и даже выше для *Oocystis* (1,0). Выбирались также отдельные клетки *Ankistrodesmus*.

Из анализа довольно обширной литературы можно было бы предположить, что *E. baicalensis* поедает преимущественно пикопланктон. Высокие скорости роста (рис. 3) указывают на колонии *Synechocystis*, однако частицы с ESD 7,9 и 8,1 мкм явно не были выбраны *E. baicalensis*.

Упомянутая *Epischura* выселяла крупные скопления *A. p. var. spiralis* (размерный класс 6 – sc 6). Обнаружив эти ресурсы и не имея возможности их поглотить, она потребляла *Chlorella* (ESD до 7,3 мкм), *Chrysococcus* и *Oocystis* (рис. 4). *Epischura* также поглощала фрагменты коловратки *Keratella quadrata* (рис. 9). Скорости поглощения сообщества (нг/Н1х /мл/час/канал) были самыми большими для *Glenodinium* и *Oocystis*. Показатель природного фитопланктона очевиден по этим данным: квадруплеты *Chlorella* всегда имеют ESD 25,9 мкм, их потребление было высоким. Коэффициент избирательности (W') отражает вышеуказанные выводы. Значения W' (табл. 6) были самыми большими для *Oocystis*, *Chrysococcus*, *Chlorella*, *Gymnodinium*, *Glenodinium* и отдельных клеток *A. pseudomirabilis* (sc 2).

Вторая половина дня t_{12} – t_{13} . Позже днем экспериментальные емкости были недостаточно информативны в отношении динамики экосистемы. Турбулентное перемешивание ресурсов было ограничено, а миграция пищи невозможна. Наблюдения в этот период имеют ценность в отношении хищнического поведения *E. baicalensis*. Они также показали динамику роста водорослей, что позволяет оценить время удвоения для крупных микропланктеров. Двукратный размер популяции поглощал последние доступные клетки *A. p.* и *A. p. var. spiralis*. *E. baicalensis* также поглощала фрагменты из «мусорной корзины» (рис. 4). Ко второй половине дня большинство клеток в диапазоне 2,9–6,6 мкм были потреблены, а доступные ресурсы были значительно меньше по размеру (рис. 4). Скорости очистки на основе биологического объема были максимальными при 54,5 мл/экз./час. для *Glenodinium*. Скорости по спектру частиц составляли 42–54 мл/экз./час. Избирательность ($W'_v = 0,85–0,95$) была довольно равномерной, но наиболее высокой она была для *Glenodinium*.

Биологический контроль экзотических вселенцев. При сравнении биомассы нанопланктона и микропланктона в экспериментальных и контрольных емкостях, нами получена оценка степени биологического контроля за добычей в спектре ресурсов. По сути, нами проведено сравнение влияния обильного хищничества (двукратный размер численности эпишуры из условий внешней среды (2×) на биомассу контрольной емкости без хищников (рис. 9). В момент времени t_0 (07 ч. 15 мин.) биомасса нанопланктона, как и биомасса микропланктона, в экспериментальной емкости была такой же, как и в контрольной. Отметим, что графики, отражающие нанопланктон, увеличены для ясности. Из-за различного характера роста в камерах биомасса в них снижалась в момент времени t_2 (09 ч. 07 мин.). К моменту времени t_{12} (18 ч. 53 мин.) биомасса нанопланктона в эксперименталь-

ной и контрольной канистре была схожа, но биомасса микропланктона в контрольной канистре начала активно расти (рис. 9). В контрольной канистре отсутствовала *E. baicalensis*. Этот активный рост биомассы продолжился в контрольной емкости в момент времени t_{13} (19 ч. 52 мин.). Между t_{12} и t_{13} численность обоих видов *Ankistrodesmus* удвоилась при первом формировании ими четырехклеточных скоплений. Влияние биологического контроля хищниками преувеличено, поскольку у нас имелась двукратная численность (2×) хищников из условий внешней среды. Предположение же состоит в том, что биологический контроль со стороны хищников привел к исчезновению обоих видов *Ankistrodesmus*. Сомнительно, что обычная популяция в реальных условиях внешней среды может оказывать такое хищническое давление. Такой вывод подтверждается наблюдениями [19], когда *Ankistrodesmus pseudomirabilis* распространилась по трем котловинам Байкала.

Обсуждение

Понятие начальной предельной концентрации.

Концепция Ричмана о начальной предельной концентрации [32], основанная на теории Михаэлиса–Ментен, была применена к фильтраторам, взаимодействующим со многими ветвистоусыми. В олиготрофных озерах, таких как озеро Гурон, хищные каланиды, как, например, *Diaptomus sicilis*, характеризовались низкой начальной предельной концентрацией, которая приравнивалась к пищевым рефугиумам, защищающим предпочитаемую ими добычу [29]. В ходе нашей первой оценки этих данных по Байкалу мы рассчитали начальную предельную концентрацию, составляющую 28,6 мкг С/м³ для единичных клеток *Chlorella*, которая обычно является наиболее предпочтительной пищей среди мелкой добычи у *Epischura*. Это значение было на порядок ниже, чем величина начала рефугиума для *Diaptomus* в озере Гурон (600 мкг С/м³). В действительности теоретическое значение начальной предельной концентрации для хищных животных равно 1 (единичный объект добычи) вне зависимости от размера добычи в рамках ее размерного спектра. При анализе пресноводных каланид нами выбрана прямолинейная модель, чтобы изучить взаимосвязь между поглощением и концентрацией. Данный подход позволяет нам разделить компоненты обработки добычи, включая вкус/запах, разборку и поглощение.

Применение прямолинейной модели. Анализ поглощения добычи с использованием кривой функционального отклика типа II относится к: 1. плотности добычи и атакованному количеству добычи; 2. времени поиска/эффективности поиска; 3. времени обработки (включая использование вкуса/запаха добычи и разборку колониальных водорослей/коловаток). В анализе поглощения относительно численности добычи представлены четыре кривые концентраций (рис. 9). Эти кривые включают прямолинейные оценки для: 1. нанопланктона, 2. микропланктона, 3. инвазивных видов зеленых водорослей, 4. коловраток.

Микропланктон, в том числе инвазивные виды зеленых водорослей, обеспечивал основную часть

пищевых ресурсов для *E. baicalensis*. Поглощение микропланктона, характерное для лет с небольшим количеством *Melosira*, началось с *Gymnodinium* при ESD 12,4 мкм и продолжилось с *Glenodinium* при таких же скоростях. *Dinobryon* поглощался при более низких скоростях, возможно, из-за неприятия, вызванного симбионтом *Synechocystis*. Разборка колониальной водоросли также приводила к увеличению времени обработки добычи и снижению поглощения. Проанализированы два этапа поглощения инвазивных *Ankistrodesmus*. За период t_0-t_1 *E. baicalensis* разобрала 5 тыс. трехклеточных скоплений и поглотила по одной клетке от каждого скопления. За период t_1-t_2 она разобрала 5 тыс. двухклеточных скоплений и по-

тенциально могла проглотить обе из двух отдельных клеток. Скорости выборочного поглощения объясняют снижение поглощения трехклеточных колоний по причине затрат на обработку (рис. 9). Эти выводы относятся как к *A.p.*, так и к *A.p. var s.*

Поглощение нанопланктона началось с *Chlorella* и асимптоты ESD, равной 8 мкм. Поглощение *Oocystis* и *Chrysococcus* было линейным до ESD, равного 12 мкм. Вся добыча была поглощена как один объект, не требующий разборки. Поглощение коловраток обеспечило меньший пищевой ресурс, чем ожидалось. Коловратки были предпочтительной пищей, которая была употреблена в начале периода наблюдения, но они имели очень низкую плотность. Кроме того, они

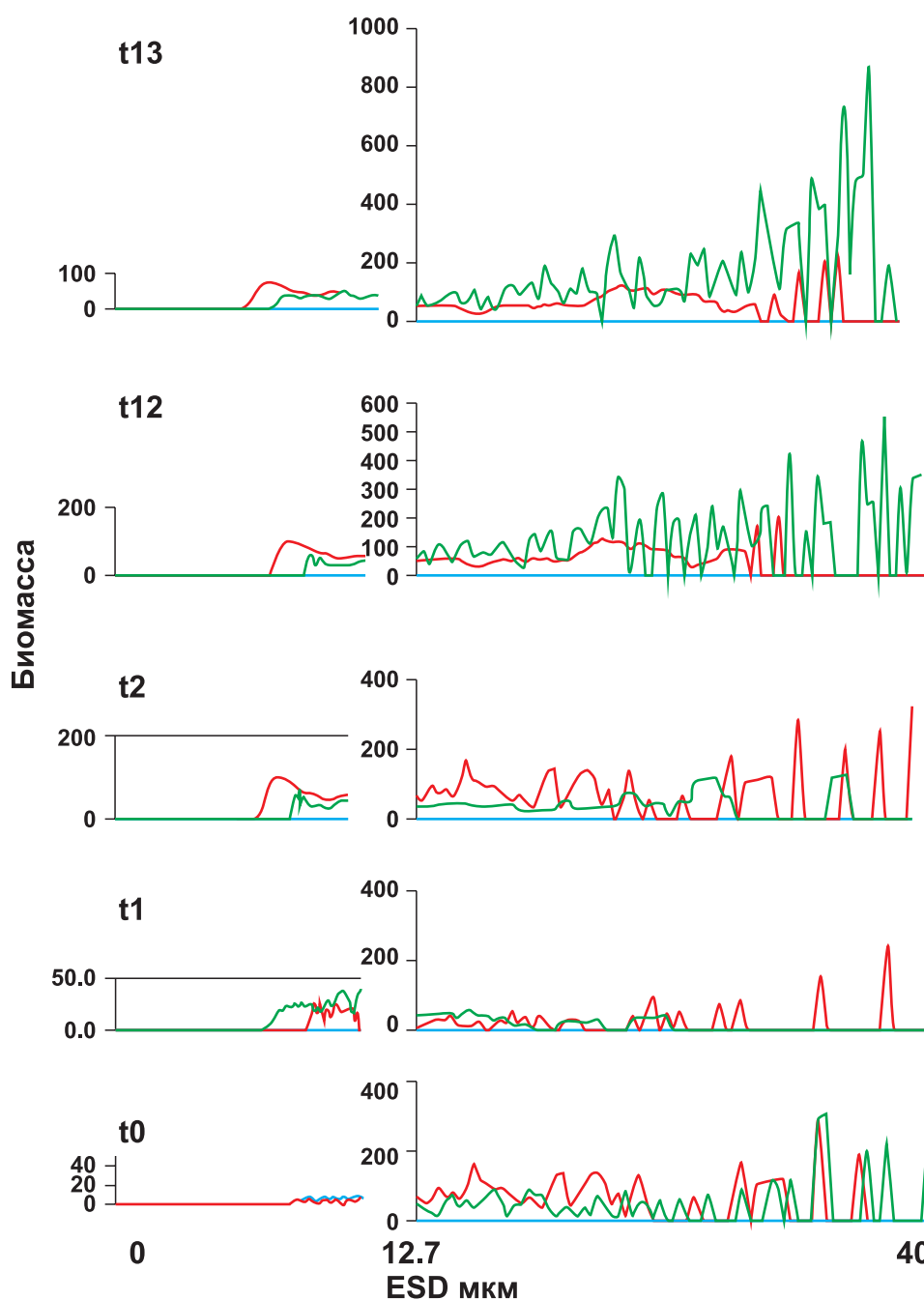


Рис. 9. Рост популяций нанопланктона и микропланктона, поедаемого двукратным количеством *Epischura* (обозначено цифрой 1) по сравнению с их ростом в отсутствие поедания эпишурой (обозначено цифрой 2).

поглощались небольшими фрагментами, т.е. разборка являлась существенным компонентом времени обработки.

Высокие скорости очистки. Как правило, скорости очистки каланид находятся в диапазоне 0,2–0,3 мл/экз./час. В озере Гурон *Epischura lacustris* в дневное время имела скорости очистки 0,03 мл/экз./час как для микропланктона, так и для нанопланктона, а в ночное время – более высокие скорости очистки (0,037–0,089 для нанопланктона и 0,0016 для микропланктона) [30]. Такие высокие скорости очистки в озере Байкал предполагали, что *E. baicalensis* является хищным животным, поедающим крупные клетки и выслеживающим добычу через большие объемы воды. Таким образом, нами выбраны и использованы объемные расчеты скоростей очистки, а также величины избирательности. Величина W'_{VOL} позволяет наилучшим образом оценить предпочтительные пищевые ресурсы.

Рефугиумы от *Epischura*. Сформировалось три рефугиума, защищающих ресурсы фитопланктона. В современной трактовке термин «рефугиум» понимается как «активное убежище», при котором характеристики добычи, такие как размер, g и вкус, эволюционировали в течение миллионов лет, чтобы защищать их от хищников. Если добыча больше начального предельного размера, приближенного к самым крупным эндемичным видам, хищник должен разобрать пищевой объект, прежде чем его поглотить. Такие пищевые ресурсы включают крупные инвазивные виды водорослей, эндемичные коловратки, и, вероятно, науплиусы *E. baicalensis*. Между начальным предельным размером и минимальным размером для поглощения пища может поглощаться целиком. Минимальный размер для поглощения – это предел, соответствующий ESD размером около 7 мкм, ниже которого у нас нет данных о поглощении пищи. Пища на нижней границе этого диапазона (между начальным предельным размером и минимальным размером для поглощения) по-прежнему выбирается по отдельности.

Начальный предельный размер пищи для *E. baicalensis* (рис. 5, 7) соответствует одной клетке *Ankistrodesmus* (10,4 нг). Скопления *Ankistrodesmus* больше этого размера должны быть разобраны перед поглощением. Это не относится к самому крупному колониальному простейшему *Dinobryon*, от которого *E. baicalensis* может «откусить» одну крупную или две небольшие лориксы без разборки (рис. 3). Она откусывала крупные фрагменты *Keratella* больше начального предельного размера, а также потребляла части внешних органов и внутреннего содержимого, предварительно разобранные (рис. 6). У нас нет данных о каннибализме *E. baicalensis* в отношении собственных науплиусов, но это вполне вероятно.

Второй рефугиум основан на концепции минимального размера поглощения пищи для *E. baicalensis* (рис. 7) и приводит нас к понятию «рационального хищника», снабжающего пищевой рефугиум. Во всех наблюдениях байкальская эпишура питалась объектами с ESD около 7 мкм (рис. 2–4). Данные темпов роста (g) предполагают другую гипотезу. В Байкале

E. baicalensis не является «рациональным хищником». Развитие отношений хищник–добыча в таких древних озерах всегда асимметрично, поскольку мелкий планктон в виде добычи, который выбирается по g (в среднем $g = 1,32$), всегда развивается быстрее, чем ее хищник, выбранный по K (K – кормовая продуктивность), который имеет только два поколения в год.

Наши исследования на озере Байкал, где диатомовые водоросли рода *Aulacoseira* существуют на протяжении 4,5 миллионов лет, позволили оценить скорость видообразования добычи. Это важно для аргументирования эволюции размера добычи, о которой говорилось выше. Скорость видообразования для *Aulacoseira* составляет 1–1,12 миллионов лет на один новый вид. Важный в настоящее время эндемик *A. baicalensis* существует на протяжении последних 52 тыс. лет [28].

Третий рефугиум более очевидный. Ранее мы отмечали важность взаимовыгодных отношений в байкальской экосистеме. К примеру, цианобактериальный пикопланктер *Synechocystis* ассоциировался с *D. bavaricum*. Представители рода *Gymnodinium* имеют взаимовыгодные отношения с губками, обеспечивая фотосинтетические возможности.

Многозадачность. Предыдущие исследования акцентировались лишь на таком аспекте всеядности *E. lacustris*, как поедание фитопланктона [34] или ветвистоусых [25], тогда как в других исследованиях измерялась реальная их всеядность [16]. *E. baicalensis* – абсолютно многозадачное животное, которое выслеживает и разбирает крупные колониальные водоросли, поглощает отдельные клетки этих крупных видов, одновременно выбирая фитопланктон и скопления более мелких клеток пикопланктона, а также выслеживает и поглощает фрагменты крупных коловраток. Это непростая задача. За 56 минут *E. baicalensis* разобрала 5 тыс. скоплений *A. pseudomirabilis*, поглотила предпочтительный микропланктон, в том числе 50 % отдельных клеток *A.p. var spiralis*, 5,4 % *Gymnodinium*, 3,4 % небольших лорик *Dinobryon* и 3 % *Glenodinium*. Кроме того, среди нанопланктона двукратная численность популяции ($2\times$) *E. baicalensis* поглотила 13,7 % синглетов и дублетов *Chlorella*. Эти активные хищники поглотили фрагменты приблизительно ста коловраток весом 90 нг каждая, в том числе 24,5 % неповрежденных *Keratella* и 99 % фрагментов (конечностей и внутренних частей), оставшихся после разборки.

В целом *E. baicalensis* обработала (разборка + поглощение) тысячи клеток и фрагментов пищевых объектов, используя свои характеристики выслеживания, разборки и поглощения, эволюционировавшие на протяжении миллионов лет. Выслеживающие способности *Epischura baicalensis*, инициирующие захват, разборку и поглощение растительной и животной добычи, уникальны для пресноводных каланид. Эти характеристики хищника, который одновременно захватывает только одну добычу, позволили ему успешно функционировать в древней экосистеме, в которой когда-то доминировал эндемичный фитопланктон с фиксированным размерным диапазоном.

Поступление фосфора и азота стимулировало вселение зеленых водорослей. Добавление сточных вод БЦБК, богатых P-PO₄ и N-NO₃, которое, вероятно, взаимодействовало с потеплением вод Байкала, стимулировало рост четырех инвазивных видов водорослей. По нашим данным, три вида из них избежали биологического контроля со стороны *E. baicalensis*. Фосфор (PO₄) и азот (NO₃) влияли на байкальскую экосистему в середине лета [22]. Кроме того, обогащение азотом на последующих трофических уровнях могло привести к «идеальной» структуре экосистемы [42]. Потребление фосфатов во время нашего эксперимента было большим (P-PO₄ = 0,005–0,05 мг/л), но объем сточных вод БЦБК был неизвестен [7]. По прогнозным оценкам общий тоннаж с поступлением очищенных сточных вод БЦБК фосфатов оценивался в 250 т/год, а нитратов – 400 т/год [26]. По данным Кожовой О.М. и Матвеева А.А., концентрация фосфатов варьировала от 10 ± 2 мкг/л (1986–1989 гг.) до 11 ± 1 мкг/л (1967–1969 гг.) при объеме очищенных сточных вод за 22 года, равном 2 км³ [26]. Фосфаты, используя кремний, стимулируют чрезмерную продукцию диатомовых водорослей, что приводит к их отсутствию в летний период, которое мы наблюдали.

В зоне смешения сточных вод БЦБК воздействие на экосистему было характерно ниже в весенний период с доминированием диатомовых водорослей, чем в периоды, когда значительны динофлагелляты (такие как *Dinobryon*) [10]. Важно отметить, что такие факторы как температура, биогенные элементы, турбулентность и выедание могут взаимодействовать, а результат взаимодействия автотрофных и гетеротрофных компонентов экологической системы может быть предсказуемым. Акцентируя внимание на обогащении вод Байкала биогенными элементами, мы в то же время учитываем и влияние потепления поверхностных вод озера с повышением температуры на 1,2 °C с 1946 г. [23].

Выводы. Результаты наших исследований показали, что байкальский фитопланктон состоял из *Synechocystis limnetica*, нанопланктон – из *Chlorella*, *Oocystis* и *Chrysococcus*, а микропланктон – из *Gymnodinium*, *Glenodinium*, *Dinobryon bivaricum*, *Ankistrodesmus pseudomirabilis* и *A. p. var. spiralis*. Хищники состояли из (99 %) науплиусов и копепоидит (I–III и IV–V) *Epischura baicalensis*. *In situ* науплиусы и копепоидиты *E. baicalensis* выслеживали самые крупные инвазивные виды водорослей, которые им нужно было разобрать перед поглощением. Представлен график, демонстрирующий разборку скопления крупных клеток водорослей. Данные о поедании позволили установить границу между поглощением *E. baicalensis* растительной и животной добычи. Пикопланктон, эквивалентный сферический диаметр которого составлял 0,8–2,0 мкм, был доступен для потребления в виде скоплений, но в Байкале он практически не употреблялся. Небольшие коловратки *Keratella* были предпочтительной добычей для *E. baicalensis* и возможным потребителем пикопланктона. В итоге исследований нами установлены и проанализированы закономерности потребления *E. baicalensis* в Байкале объектов растительной и животной пищи с учетом их размер-

ных характеристик и других особенностей. В Великих Лаврентьевских озерах каланиды в основном поедают пико- и нанопланктон. Таким образом, байкальская экосистема, по-видимому, функционирует иначе, чем североамериканские озерные экосистемы, имея лишь одного пелагического хищника, использующего крупные инвазивные виды водорослей в качестве пищевых ресурсов. Проблему представляет недостаточное поедание этих экзотических видов фитопланктона.

Наши выводы относятся только к одному из четырех растительных сообществ в озере Байкал – летнему сообществу без интенсивного развития диатомовых водорослей. В будущем следует обратить внимание на подобное зимнее сообщество, а также летние и зимние сообщества, в которых доминируют диатомовые водоросли.

Благодарности

А.М. Бейму за предоставление базы в Институте экологической токсикологии (г. Байкальск) для проведения исследований, а также сотруднику Института экологической токсикологии Г.А. Тимошенко за техническую поддержку. Академику РАН М.А. Грачеву за новаторский подход. Сотруднику Института ботаники им. Н.Г. Холодного, д.б.н. П.М. Царенко за консультации по таксономии *Ankistrodesmus*. М. Эдланд (Научный музей Миннесоты, г. Сент-Пол, США) и Е. Ревы (Институт изучения природных ресурсов Агентства по охране окружающей среды, г. Дулут, США) за консультации по таксономии и морфологии фитопланктона. Дж. Гилбер (Дармут, США) за обеспечение литературой по коловраткам. Научно-исследовательские командировки для Д.С. МакНотта в г. Байкальск и А.А. Гулина в Университет Миннесоты обеспечивались за счет средств гранта по обмену профессорско-преподавательским составом, предоставленного Информационным Агентством США (USIA).

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьева Э.Л. Биология байкальской эпишуры. – Новосибирск: Наука, 1977. – 144 с.
2. Измestьева Л.Р., Кожова О.М. Структура и сукцессии фитопланктона // Долгосрочное прогнозирование состояния экосистем. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 97–129.
3. Кожова О.М. Питание *Epischura baicalensis* Sars (Copepoda, Calanoida) в озере Байкал // Докл. АН СССР. – 1953. – Т. 90, № 2. – С. 299–301.
4. Кожова О.М., Бейм А.М. Экологический мониторинг Байкала. – М.: Экология, 1993. – С. 137–200.
5. Кожова О.М., Казанцева Э.А. О сезонных изменениях бактериопланктона в водах оз. Байкал // Микробиология. – 1961. – Т. 30, № 1. – С. 113–117.
6. Кожова О.М., Кузеванова Е.Н., Ащепкова Л.Я. Использование долговременных рядов наблюдений для прогноза изменчивости пелагиали Байкала // Прогнозирование экологических процессов. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 141–147.
7. МакНот Д.С., Бейм А.М. Эколого-токсикологическая оценка очищенных сточных вод на фитопланктон и зоопланктон озера Байкал // Сибирский экологический журнал. – 1997. – № 2. – С. 199–203.

8. Наумова Е.Ю. Жизненные циклы и морфология представителей рода *Epischura forbes*, 1882 (Copepoda, Calanoida): автореф. дис. ... канд. Биол. наук: 03.00.18, 03.00.08 / Ин-т биологии моря. – Иркутск, 2006. – 23 с.
9. Наумова Е.Ю., Таничев А.И., Тереза Е.П., Белых О.И. и др. О питании *Epischura baicalensis* Sars (Copepoda, Calanoida) автотрофным пикопланктоном в озере Байкал // Исследование фауны водоемов Восточной Сибири. – 2001. – С. 166–173.
10. Худяков В.А. Влияние сточных вод БЦБК на фитопланктон озера Байкал в различные биологические сезоны // Экологические исследования озера Байкал и Прибайкалья. – Иркутск, 1984. – С. 34–44.
11. Шевелева Н.Г., Логачева Н.Ф., Балаян А.Э., Зубарева Л.Д. Количественные аспекты питания байкальской эпишуры // Гидробиол. журн. – 1992. – Т. 28, № 6. – С. 19–23.
12. Bird D.F., Kalff J. Algal phagotrophy: Regulating factors and importance relative to photosynthesis in *Dinobryon* (Chrysophyceae) // Limnol. Oceanogr. – 1987. – Vol. 32, N 2. – P. 277–284.
13. Borass M.E., Bolgrien D.W., Holen D.A. Determination of eubacterial and cyanobacterial size and number in Lake Baikal using epifluorescence // Int. Rev. Ges. Hydrobiol. – 1991. – Vol. 76, N 4. – P. 537–544.
14. Bottrell H.H., Duncan A., Gliwicz Z.M., Grygierek E. et al. A review of some problems in zooplankton production studies // Norw. J. Zool. – 1976. – Vol. 24. – P. 419–456.
15. Couglan J. The estimation of filtering rates from clearance of suspensions // Mar. Biol. – 1969. – N 2. – P. 356–358.
16. Chow-Fraser P., Wong C.K. Dietary change during development in the freshwater calanoid copepod *Epischura lacustris* Forbes // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1986. – Vol. 43. – P. 938–944.
17. Dumont H.J., Van de Velde I., Dumont S. The dry weight estimate of biomass in a selection of Cladocera, Copepoda and Rotifera from the plankton, periphyton and benthos of continental waters // Limnol. Oceanogr. – 1975. – Vol. 19. – P. 75–97.
18. Eppeley R.W., Rogers J.N., McCarthy J.J. Half-saturation constants for uptake of nitrate and ammonium by marine phytoplankton // Limnol. Oceanogr. – 1969. – Vol. 14. – P. 912–920.
19. Fietz S., Kobanova G., Izmet'eva L., Nicklisch A. Regional, vertical and seasonal distribution of phytoplankton and photosynthetic pigments in Lake Baikal // J. Plankton Res. – 2005. – Vol. 27. – P. 793–810.
20. Folt C.L. An experimental analysis of costs and benefits of zooplankton aggregation // Kerfoot W.C. and Sih A. Predation: analysis of costs and benefits of zooplankton aggregation. – Hanover: Univ. Press of New England, 1987. – P. 300–313.
21. Genkai Kato M., Nozaki K., Sherstyankin P.P., Logacheva N.P. et al. Photosynthetic potential of phytoplankton in the deep water of Lake Baikal, Russia // Limnology. – 2003. – Vol. 4. – P. 113–117.
22. Goldman C.R., Elser J.J., Richards R.C., Reuter J.E. et al. Thermal stratification, nutrient dynamics, and phytoplankton productivity during the onset of spring phytoplankton growth in Lake Baikal, Russia // Hydrobiology. – 1996. – Vol. 331 (1–3). – P. 9–24.
23. Hampton S.E., Izmet'eva L., Moore M., Katz S.L. et al. Sixty years of change in the world's largest freshwater lake – Lake Baikal, Siberia. Global Change Biology. – 2008. – Vol. 14. – P. 1947–1958.
24. Ismet'eva L.R., Silow E.A., Litchman E. Long-term dynamics of Lake Baikal pelagic phytoplankton under climate change // Inland Water Biology. – 2011. – Vol. 4, N 3. – P. 301–307.
25. Kerfoot W.C. Combat between predatory copepods and their prey: *Cyclops*, *Epischura*, and *Bosmina* // Limnol. Oceanogr. – 1978. – Vol. 23, N 6. – P. 1089–1102.
26. Kozhova O.M., Matveev A.A. Lake Baikal // Kimstach V., Maybeck M., Baravdy E. A water quality assessment of the former Soviet Union. – London: E and FN Spon., 1998. – P. 481–512.
27. Kozhov M.M. Lake Baikal and its life. – The Hague: W. Junk Publisher, 1963. – 343 p.
28. Khursevich G.K., Karabanov E.B., Williams D.F., Kuzmin M.I. et al. Evolution of freshwater centric diatoms within the Baikal rift zone during the late Cenozoic // Lake Baikal. A mirror in time and space for understanding global change processes / Ed. K. Minoura. – Amsterdam: Elsevier, 2000. – P. 146–154.
29. McNaught D.C. Control of grazing in the Great Lakes of North America and Asia: Natural and industrial controls // Munawar M., Hecky R.E. The Great Lakes of the World: food-web, health and integrity. – Leiden: Backhuys Pub., 2001. – P. 413–429.
30. McNaught D.C., Griesmer D., Kennedy M. Resource characteristics modifying selective grazing by copepods // W.C. Kerfoot (Ed), Evolution and Ecology of Zooplankton Communities. – Hanover: Univ. Press of New England, 1980. – P. 292–298.
31. Richardson T.L., Gibson C.E., Heaney S.I. Temperature, growth and seasonal succession of phytoplankton in Lake Baikal, Siberia // Freshwater Biology. – 2000. – Vol. 44, N 3. – P. 431–440.
32. Richman S. The effect of phytoplankton concentration on the feeding rate of *Diaptomus oregonensis* // Verh. Int. Verein. Limnol. – 1966. – Vol. 16. – P. 392–398.
33. Schultz P.C., Folt C.L. Effects of conspecifics and phytoplankton on predation rates of the omnivorous copepods *Epischura lacustris* and *Epischura nordenskioldi*. Limnol. // Oceanogr. – 1989. – Vol. 34(2). – P. 444–450.
34. Schultz P.C., Folt C.L. Food resources, survivorship and reproduction of the omnivorous calanoid copepod *Epischura lacustris*. // Ecology. – 1990. – Vol. 71 (6). – P. 2224–2240.
35. Sekino T., Genkai-Kato M., Kawabata Z., Melnik N.G. et al. Role of phytoplankton size distribution in lake ecosystems revealed by a comparison of whole plankton community structure between Lake Baikal and Lake Biwa // Limnology. – 2007. – Vol. 8. – P. 227–232.
36. Sommer U., Sommer F., Santer B., Jamieson C. et al. Complementary impact of copepods and cladocerans on phytoplankton // Ecol. Letters 4. – 2001. – P. 545–550.
37. Stankovic S. The Balkan Lake Ohrid and its living world: Monographie biologicae / W. Junk, The Haag. 9. – 1960. – P. 1–357.

38. Tsarenko P.M., John D.M. Order Sphaeropleales sensu lato // John D.M., Whitton B.A., Brook A.J. // The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. – Cambridge Univ. Press, 2011. – 2nd ed. – P. 419–498.
39. Vanderploeg H.A., Scavia D. Calculation and use of selectivity coefficients of feeding: zooplankton grazing // Ecol. Modelling. – 1979. – Vol. 7. – P. 135–149.
40. Vanderploeg H.A., Paffenhöfer G.-A., Liebig J.R. *Diaptomus* vs. net phytoplankton: Effects of algal size and morphology on selectivity of a behaviorally flexible, omnivorous copepod // Bull. Mar. Sci. – 1988. – Vol. 43. – P. 377–394.
41. Wetzel R.G. Limnology: Lake and River Ecosystems. – San Diego: Academic Press, 2001. – 3rd ed. – P. 338.
42. Yoshii K., Melnik N.G., Timoshkin O.A., Bondarenko N.A. et al. Stable isotope analysis of the pelagic food web in Lake Baikal // Limnol. Oceanogr. – 1999. – Vol. 44. – P. 502–511.
43. Meyer B. *Plankton net*. Alfred Wegner Inst. Polar Mar. Res. *Plankton net*/ – URL: <http://www.algaebase.org>. – Access date on 13 Mar 2013.

D.C. McNaught ¹, A.A. Gulin ², N.P. Melchakova ², A. Scott McNaught ³

PREDATION BY *EPISCHURA BAICALENSIS* IN HYPEROLIGOTROPHIC LAKE BAIKAL: IMPORTANCE OF LARGE FOOD RESOURCES

¹ Department of Ecology, Evolution and Behavior, University of Minnesota, St. Paul, USA

e-mail: mcnau001@umn.edu

² Institute of Ecological Toxicology, Baikalsk, Irkutsk Region, Russia

e-mail: leolake-21@mail.ru

³ Department of Biology, Central Michigan University, Mount Pleasant, Michigan, USA

e-mail: Scott.McNaught@cmich.edu

*Predation by *Epischura baicalensis* during summer in Lake Baikal was examined in situ. We determined the pattern of predation by *Epischura* on the algae and animals, taking into account their species composition, size characteristic and other features, and measured their ingestion rates. Our data characterize the dynamics of ingestion of food objects by *Epischura*. We show the advantages of combining particle-counting and Utermöhl techniques. We also analyze the differences in the functioning of the Baikal ecosystem from the ecosystems of large North-American lakes.*

Key words: *Epischura baicalensis*, food net of Baikal, invasive green algae, disassembly rate: new concept, size-selective predation

Поступила 25 мая 2020 г.

© Grigoryan N.M., Hovhannisyan V.S., 2020
УДК 595.773.4

N.M. Grigoryan ¹, V.S. Hovhannisyan ²

ECO-BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF LEAFMINER SPECIES *PHYTOMYZA HORTICOLA* (GOUREAU, 1851) IN ARTSAKH REPUBLIC

¹ Artsakh State University, Stepanakert, Artsakh Republic
e-mail: nonna.grigoryan.88@mail.ru

² Armenian State Pedagogical University, Erevan, Armenia
e-mail: varugh_zool52@mail.ru

*For the first time in 2018 up to now we've conducted investigations to study the species composition, distribution and eco-biological characteristics of leaf-miners in Artsakh Republic. The results of the study have revealed the species *Phytomyza horticola* (Goureau, 1851) infecting crop plants (cucumber, beans, pumpkin). In this article we present the description of the species, ecological characteristics, mines' types, extensiveness and intensity of infection.*

Key words: leaf-miner, pest, entomofauna, polyphagous

Introduction

The entomofauna of Artsakh Republic is rich and diverse. But today we do not have some summary data on the species' distribution, landscape allocation, eco-biological characteristics of the class Insecta. Artsakh Republic is an agrarian country; its economic development depends on the level of agricultural growth. Therefore, presented work has been done for the first time in Artsakh and in the selected region generally is actual and claimed. So, in the article, we try to give some results of observation on the species *Ph. horticola* done for the first time in the region.

Materials and methods

As a material for examination has been served our observation and collecting materials done in 2018 up to now. For investigation we have selected Ivanyan community of Askeran region (fig. 1). The collection of insects' mining leaves was implemented in spring, summer and autumn seasons of the mentioned period. The study of the leaf-mining species has been carried out on several vegetable crops. Extensiveness of plant infection has been determined calculating 100 plants. Intensity of infection has been determined counting the number of infected leaves on a plant. For collecting data and samples processing implementation we used classical zoological methods [4, 5]. We used a hand-held magnifying glass to determine the availability of larva beneath the epidermis and to study the formed mines on the leaves. For examination of flies' outer structure we used AD3M302 and XSZ-0800 digital microscopes. We conducted ecological surveys in different seasons and months of the year to find out the species' habitat distributions. To identify the species we used different identification guides [1, 2, 5].

Results and discussion

Nowadays the development of agriculture is observed in all its branches, where the first place is the cultivation of vegetable crops both on private and farm lands. Accordingly, it is quite interesting to study the areas of Ivanyan, which is located at an altitude of 580–600 m above sea level. The selected area has moderate climate conditions. Here we chose different cultivated crops for the study. The results of the study revealed species of polyphagous *Phytomyza horticola* (Goureau, 1851) which belongs to the genus *Phytomyza fallen* (1810). On the examined plants' leaves the mines (result of the larval feeding) have different length, shape and location (fig. 2). For example, the mines' length on the **cucumber (*Cucumis sativus* L., 1753) leaves** varies between 9.5 and 12.8 cm, the pupa is formed at the end of the mine, on the lower surface of the leaf; serpentine mines have been seen only on the upper surface of the leaf. The pupa develops within 8 days. The number of infected leaves on one mature cucumber plant reaches 5–6, 65 cucumber plants from 100 plants are infected, thereby the extensiveness is 65 %.

The length of the mines on the **bean (*Phaseolus vulgaris* L., 1753) leaves** varies from 8.5 to 12.5 cm, the mines are linear on the upper surface, and stretch along the veins of leaf blade; pupa development lasts 7–8 days at the end of the mine and on the lower surface of the leaf. On one mature bean plant mines are found on 20 leaves, the extensiveness is 95 %.

On the **pumpkin (*Cucurbita* L., 1753) leaves** the length of the mine is 9.3–10.6 cm, the mines are irregular serpentine, they do not cross the veins of leaf blade, the mines can be seen on the upper and lower surface; the pupa is located within the mine, the pupal period lasts 8–9

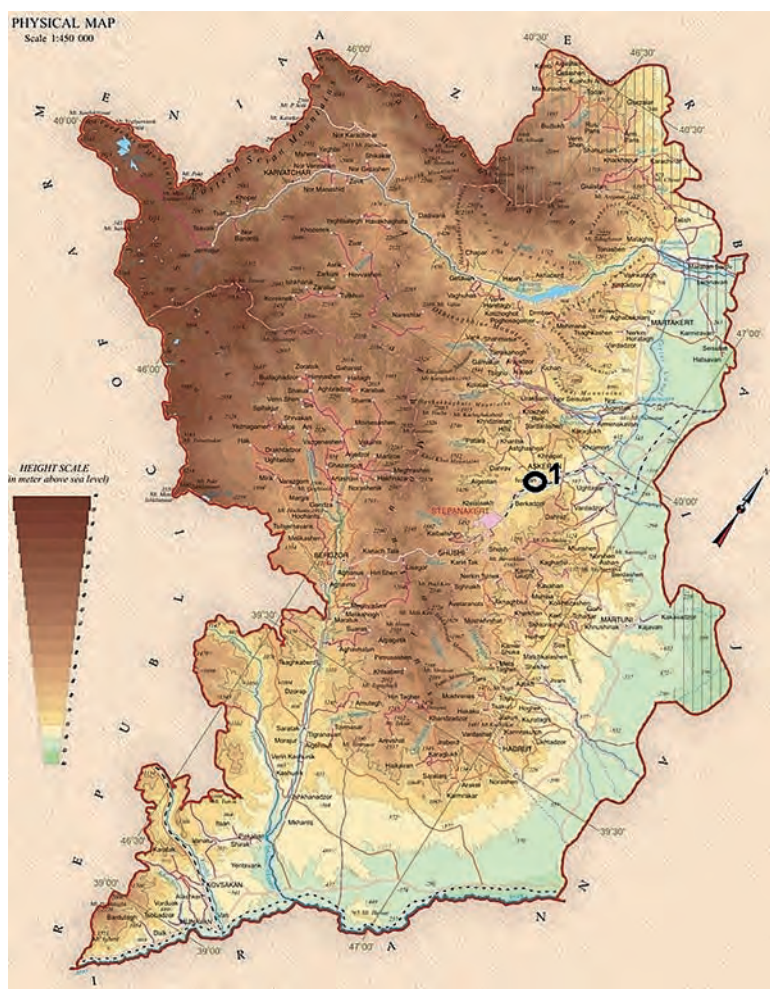


Fig. 1. Ivanyan community on the map of Artsakh Republic.

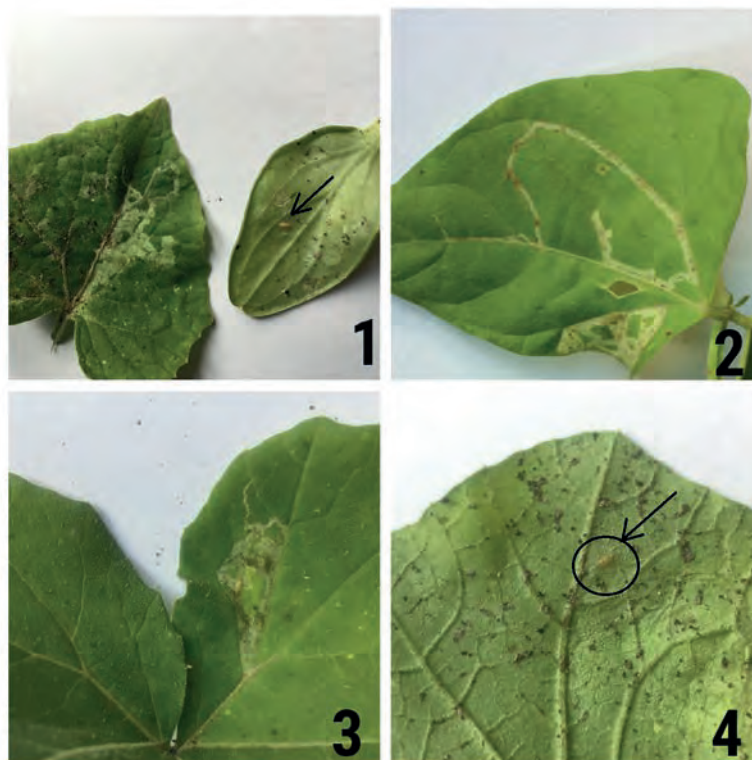


Fig. 2. Linear, serpentine mines and formed pupae. 1) *Cucumis sativus* L., 1753; 2) *Phaseolus vulgaris* L.; 3) *Cucurbita* L., 1753; 4) *Cucurbita* L., 1753.



Fig. 3. The wing of *Ph. horticola*.



Fig. 4. The overall appearance of *Ph. horticola*.

days. The number of infected leaves on one mature pumpkin plant reaches 10, the extensiveness is 55 %. On leaves of all plants the larval stage lasts 5 days, its frass has a form of distinct, well-separated grains throughout the mine.

The generally accepted concept of this genus is based on three characters: orbital setulae proclinate, costa ending at vein R4+5, and outer crossvein lacking (dm-cu) (fig. 3) [5]. All of these distinguishing features are present in the species we studied.

Larvae form narrow linear or serpentine mines. Mines are more often found on the upper surface of the leaf than on the lower surface. Frass is in isolated grains. Pupation is in the mine. Puparium is whitish. The anterior spiracles penetrate the plant epidermis as a pair of tiny hooks. Body reaches a length of 2.5 mm, orbital setulae proclinate (fig. 4). Frons is broad, twice width of eye, not projecting above eye in profile. Only a single lower orbital bristle (ori) and 2 equal upper orbital bristles (ors) present [3]. Acrostichal (Acr)

bristles usually completely absent. Third antennal segment is round and black; pubescence of 3rd antennal segment is short and inconspicuous; palps are black. Wing's length is 2–2.4 mm. Costa ending at vein R4+5; the apex of wing is located near vein M1+2 and far from R4+5; second (outer) crossvein (dm-cu) Mesonotum is matt grey with 3+1 strong dorsocentral (dc) bristles. Trochanters and apex of the front coxae are yellow-brown or dark; femora is black with yellow apex, tibiae and tarsi are black.

Conclusion

Thus, *Ph. horticola* species is known to be a serious pest of agricultural crops. Their larvae feed on the mesophyll of young leaves and stems, form mines, therefore damage the photosynthetic surface of the leaves and disturb the growth of young leaves and stems. The species has many host plants in families Cucurbitaceae and Leguminosae. Due to short development time, high fertility of adults

and high infection intensities this type of leaf miner can lead to crop loss and even plant drying.

REFERENCES

1. Armand R. Maggenti, Scott L.G. Dictionary of Invertebrate Zoology. – Lincoln, 2005.
2. Bey-Bienko G.Ya. Keys to the insects of the European Part of the USSR, Diptera / USSR Academy of Sciences. – Leningrad, 1970. – P. 277–303.
3. Graham C.D. Griffiths Revision of the *Phytomyza* syngenesiae group (Diptera, Agromyzidae). – London, 1967. – P. 10–22.
4. Martin Hering E. Biology of the leaf miners. – Berlin, 1951. – P. 301–309.
5. Spencer, Kenneth A., George C. Steyskal Manual of the Agromyzidae (Diptera). – United States, 1986. – P. 11–13; 172–221.

Н.М. Григорян ¹, В.С. Оганнисян ²

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИНИРУЮЩИХ МУХ *PHYTOMYZA HORTICOLA* (GOUREAU, 1851) В РЕСПУБЛИКЕ АРЦАХ

¹ Арцахский государственный университет, г. Степанакерт, Республика Арцах
e-mail: varugh_zool52@mail.ru, nonna.grigoryan.88@mail.ru

² Армянский государственный педагогический университет, г. Ереван, Армения
e-mail: varugh_zool52@mail.ru

Впервые с 2018 года по настоящее время в Республике Арцах нами проводятся исследования по изучению видового состава, распространения и эколого-биологических особенностей минирующих мух. В результате исследования был выявлен вид *Phytomyza horticola* (Goureaux, 1851), заражающий сельскохозяйственные культуры (огурец, фасоль, тыква). В статье представлены описание вида, экологические особенности, типы мин, эффективность и интенсивность заражений.

Ключевые слова: минирующая муха, вредитель, энтомофауна, полифаг

Поступила 28 декабря 2019 г.

ГЕРПЕТОЛОГИЯ

© Малышев Ю.С., 2020
УДК:591.522(5-012):597.6

Ю.С. Малышев

С ЗООЛОГОВ ПО ... ФАКТУ (ПОДЕЛИТЬСЯ ПОПУТНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ С КОЛЛЕГАМИ)

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

*Приводится информация о встречах в разных регионах и в разное время с обыкновенной гадюкой (*Vipera berus* Linneus) и обыкновенным щитомордником (*Agkistrodon halys* Pallas), дополняющая сведения о распространении и экологии этих видов.*

Ключевые слова: обыкновенная гадюка, обыкновенный щитомордник, морфология, распространение, экология

Любой зоолог, находясь «в природе» по работе или «по жизни» отмечает много интересного, а часто и неожиданного, выходящего за пределы его узкопрофессиональных интересов. Обычно эти сведения остаются необнародованными, поскольку они случайны, не «запротоколированы», методически «не осеяны» и т. д.

Знакомство с обзорными работами коллег зоологов такого рода как [2] непроизвольно вызывает желание что-то вспомнить из своего опыта и как-то подтвердить и дополнить приведенные сведения. В общем, это воспоминания из серии «Мои встречи с ...». Необходимо понимать, что зоолог иной специализации, даже проводя долговременные полевые исследования в тех же районах, будет иметь на порядок (если не на порядки) меньше встреч с не своими объектами, чем коллеги, которые нацелены с ними работают. Это сродни существованию параллельных миров. При этом для зоологов встречи со своими любимыми объектами привычны и, за редкими исключениями, не вызывают глубоких эмоций. В противовес этому, для зоологов «инообъектной» специализации относительно редкие встречи, тем более с такими объектами как ядовитые змеи, запоминаются надолго.

Автор заметки свои молодые годы провел в обстановке холмистых лесостепей Кузбасса в 30–70 км к юго-западу от областного центра. Запомнилась высокая численность ужей, которые в основном сосредотачивались по берегам речек, и гадюк, концентрации которых в середине лета были приурочены к кустарниковым склонам южной экспозиции долин рек.

В Прибайкалье встречи с гадюками были немногочисленными, что косвенно подтверждает вывод об их низкой численности, но хорошо запомнившиеся. В уже далеких теперь 80-х гг. прошлого века произошла встреча гадюки «стандартной» окраски в верхьях долины ручья – правого притока р. Олхи выше ст. Россоха. Известно, что крутой каменистый левый берег р. Киренги ниже п. Казачинское местные жители указывают как змеиное место.

Но особенно запомнились две встречи с гадюками. В 1995 г. во время проведения работ по экологическому планированию зеленой зоны г. Усть-Илимска обследовался останцовый массив в нескольких километрах к северу-северо-востоку от города. Обращенный к югу склон массива покрывал остепненный закустаренный разреженный крупномерный сосняк. Изучение состояния этого биоценоза (а он находился в зоне, накрываемой шлейфом атмосферных выбросов лесопромышленного комплекса и предполагалось, что барьерный эффект вызывает выпадение здесь промышленных загрязнений в повышенных концентрациях) привело автора к вершине одного из останцовых массивов, представленной почти горизонтально лежащей плитой. В попытке подняться на эту вершину пришлось искать какой-нибудь объект, за который можно было бы уцепиться, чтобы преодолеть последние метры подъема. И тут в метре от себя я увидел гадюку, которая свернулась на краю вершинной плиты. Змея была обычной серо-бурой окраски. Через 15–20 секунд змея упала клубком вниз в траву и исчезла, оставив незадачливого естественного испытателя со своими размышлениями о том, какие варианты события могли бы реализоваться в случае иного стечения обстоятельств. Позднее местные жители рассказали, что данный массив давно известен как именно змеиное место.

Самая же запомнившаяся встреча с гадюкой произошла 14–15 лет назад в пади Долгой, выходящей в нижней части к микрорайону Первомайский г. Иркутска. В жаркий июньский полдень автор заметки двигался вниз по днищу пади по грунтовому подобию дороги. По правому склону («берегу») пади выше дороги ранее был вырублен крупномерный древостой и весной прошел низовой пожар. Повсюду по склону валялись обгорелые сучья и остатки стволов деревьев. Еще в пределах залесенной части пади (по левому борту ее и в пределах днища сохранялись древесно-кустарниковые заросли), в 1,5–2,0 км от границы города впереди метрах в 40–50 на доро-

ге лежало нечто черное, что первоначально было принято просто за обгорелый сук. Однако по мере сближения это нечто зашевелилось и стало ясно, что это змея. При сокращении дистанции приблизительно до 20 метров змея неожиданно быстро пошла на сближение. Поразила скорость, с которой двигалась разогретая на солнце гадюка. Это было похоже на сюжеты из голливудских фильмов ужасов, двигалась змея настолько быстро, что это вызывало определенную оторопь. В 1,5–2,0 метрах от человека змея резко остановилась и приняла обычную позу изучения обстановки. Окрас ее был угольно-черным без выраженного рисунка и каких-то отметок в концевых участках тела. Через полминуты гадюка неожиданно скользнула с дороги вниз по сильно захламленному склону, заросшему травой и кустарниками, в сторону ручья. Поразила скорость движения змеи, которую просто невозможно было обозначить словом «поползла», и ранее не встреченная автором неожиданно черная окраска.

Если вспомнить и иные герпетологические «встречи», то можно упомянуть наличие щитомордников на участке западного берега Байкала от п. Б. Голоустное до р. Еловка. А если выйти за пределы Иркутской области, то следует упомянуть об определенной концентрации щитомордников в районе выхода р. Котеры в Верхнеангарскую котловину (север Республики Бурятия). При этом по правому берегу численность змей была заметно выше, чем по левому. Именно на правом берегу автору в конце мая пришлось ретироваться, когда уже на закате необходимо было пройти вверх по берегу на расстояние около километра. Начав движение по лесной захламленной грунтовой дороге, автор неожиданно обнаружил щитомордников, которые лежали на дороге через 3–5 метров. В пределах просматриваемого участка дороги количество змей составляло около десятка. Перспектива возвращаться по этой же дороге обратно через час почти в полной темноте и без фонаря показалась неуместным риском, поэтому пришлось отложить запланированную работу до лучших времен. Впоследствии за 4 года работы в этом районе такой концентрации щитомордников ни в этом, ни в иных местах не наблюдалось, хотя отдельные змеи вдоль

реки периодически встречались. Однажды в этом месте щитомордник укусил нагнувшегося рыбака в шею. К счастью его быстро доставили в поселок и оказали квалифицированную помощь. Выраженных последствий для его здоровья удалось избежать.

Упомянутая выше диспропорция встречаемости этого вида рептилий в данном месте неожиданно нашла свое объяснение. Один из бамовцев рассказал, что во время сооружения моста через реку осенью строители обнаружили большую, видимо зимовальную, концентрацию змей в ... туалете. Мостостроители в полной мере проявили способность решать любые проблемы. Они подогнали бульдозер и столкнули туалет вместе с клубком змей в реку. С тех пор по левому берегу Котеры встречаемость щитомордников стала намного реже, чем на противоположном берегу. Этот пример свидетельствует о том, что не следует торопиться искать объяснения, вызывающие такого рода диспропорции численности животных в рамках анализа только природных условий, поскольку все может оказаться гораздо проще. Кстати, в свое время указывалось, что «в Сибири и на Дальнем Востоке щитомордник заходит на север до 55° с. ш.» [1, с. 434]. Приведенные здесь данные свидетельствуют о проникновении щитомордника на этом участке его ареала как минимум до 56° с. ш. и даже далее.

В заключение хотелось бы призвать всех зоологов обнародовать побочную информацию прошлых лет, что будет способствовать пополнению региональных баз данных и предложить отвести для таких материалов в рамках журнала раздел под условным названием «С миру по ... факту».

Работа выполнена в рамках проекта «Структурное разнообразие и развитие геосистем Сибири в позднем голоцене в условиях глобальных изменений климата и антропогенного прессинга» (№ 0347 – 2016 – 0003).

ЛИТЕРАТУРА

1. Жизнь животных. – М.: Просвещение, 1969. – Т. 4, Ч. 2. – 487 с.
2. Тропина М.Г., Бархатов Д.А., Сомов С.А. К морфологии, распространению и экологии обыкновенной гадюки *Vipera berus* (Linneus, 1758) // Байкальский зоологический журнал. – 2019. – № 2 (25). – С. 24–30.

Yu.S. Malyshev

FROM ZOOLOGISTS BY ... FACT: SHARE APPOINT INFORMATION WITH COLLEAGUES

Institute of Geography named after V.B. Sochava SB RAS, Irkutsk, Russia

Information on meetings in different regions and at different times with the common viper (*Vipera berus* Linneus) and the common muzzle (*Agkistrodon halirus* Pallas) supplementing the information of the distribution and ecology of these species is given,

Key words: common viper, common muzzle, morphology, distribution, ecology

Поступила 27 января 2020 г.

© Ананин А.А., 2020

УДК 598.276.1:591.526 (571.54)

А.А. Ананин

ИСЧЕЗНОВЕНИЕ ИГЛОХВОСТОГО СТРИЖА *HIRUNDAPUS CAUDACUTUS* (LATHAM, 1801) В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ПРИБАЙКАЛЬЕ

ФГБУ «Объединенная дирекция Баргузинского государственного природного биосферного заповедника и Забайкальского национального парка» (ФГБУ «Заповедное Подлеморье»), г. Улан-Удэ, Россия

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия

e-mail: a_ananin@mail.ru

Представлены результаты мониторинга сроков первой весенней регистрации и последней встречи, изменений численности иглохвостых стрижей в гнездовой период на западном макросклоне Баргузинского хребта в 1984–2019 гг. Прилет – в последнюю декаду мая, отлет – в середине августа. Среднемноголетняя численность на ключевом участке 0,06 особей/км². В последние 5 лет (2015–2019 гг.) вид не зарегистрирован на северо-восточном побережье Байкала. Одна из возможных причин исчезновения вида в районе исследований – неблагоприятные условия зимовки в Австралии и на прилегающих островах.

Ключевые слова: долговременный мониторинг, птицы, динамика обилия, сроки прилета, иглохвостый стриж, Баргузинский заповедник, Байкал

Гнездящийся перелетный вид. Гнездовой ареал занимает юг Дальнего Востока и Сибири до Томской области, зимует в Австралии и на о. Тасмания [21]. В Прибайкалье распространен очень спорадично [6]. Отмечен в Восточном Саяне [12], Прибайкалье и Селенгинском среднегорье [11], в Джергинском [13], Байкальском [7] и в Байкало-Ленском заповедниках [17]. На Витимском плоскогорье не зарегистрирован [15, 18].

Обычный немногочисленный гнездящийся вид Северо-Восточного Прибайкалья, редкий гнездящийся в долине р. Верхняя Ангара и в долине р. Баргузин [8]. В Баргузинском государственном природном биосферном заповеднике гнездится в лесном поясе, на пролете и летних полетах за кормом отмечается на всей территории. В высокогорной части встречается редко, небольшими группами или парами, часто вместе с белопоплыми стрижами *Apus pacificus* (Latham, 1801) [1, 5, 22]. На территории Забайкальского национального парка отмечался в гнездовой период и на осеннем пролете на перешейке полуострова Святой Нос, в горнолесном поясе Баргузинского хребта и полуострова Святой Нос [4, 14, 25–27].

Регистрация встреч, оценка обилия и распределения вида на ключевом участке осуществлены на территории Баргузинского государственного природного биосферного заповедника им. К.А. Забелина (54°01'–54°56' с.ш., 109°28'–110°22' в.д.) в 1984–2019 гг. Количественные учеты птиц на постоянных маршрутах в долинах трех рек (реки Большая, Давша и Езовка) выполнены в горнолесном, подгольцовом и гольцовом поясах западного макросклона Баргузинского хребта (460–1800 м над у. м.) [2]. Протяженность

пеших учетных маршрутов в первую половину лета составила свыше 8370 км. Обилие птиц рассчитано по методу Ю.С. Равкина [20].

Иглохвостые стрижи появляются на Байкале во второй половине мая [9]. Первые весенние встречи в Баргузинском заповеднике зарегистрированы в последней декаде мая (19.05.1984 г. – 1.06.1972 г., $\bar{X} = 25.05 \pm 2,3$; $n = 12$), отлет завершается в августе (2.08.1992 г. – 23.08.1984 г., $\bar{X} = 12.08 \pm 4,9$; $n = 8$). Сроки гнездования не известны. В гнездовой период занимают лесные местообитания нижней и средней части горнолесного пояса, предпочитая долины рек с присутствием старых дуплистых деревьев: тополя душистого, осины, лиственницы Чекановского и кедра сибирского. Гнезда устраивают в длинных стволовых дуплах-трубах [1, 10, 12, 16, 19, 24].

Основная часть встреч иглохвостых стрижей происходила в период гнездования. В 1999–2001 гг. встречи вида не зафиксированы. В период после 2014 г. полностью отсутствуют регистрации встреч иглохвостых стрижей на всех ООПТ, подведомственных ФГБУ «Заповедное Подлеморье» (Забайкальский национальный парк, Баргузинский государственный природный биосферный заповедник и Федеральный государственный природный заказник «Фролихинский»). Средняя многолетняя численность вида в гнездовой период на ключевом участке в 1984–2019 гг. составила 0,06 особей/км², максимальный ее уровень отмечен в 2007 г. – 0,86 особей/км² (рис. 1).

Одной из возможных причин исчезновения иглохвостых стрижей в Северо-Восточном Прибайкалье может служить повышенная задымленность воздуха в лесном поясе и на побережье Байкала в начале

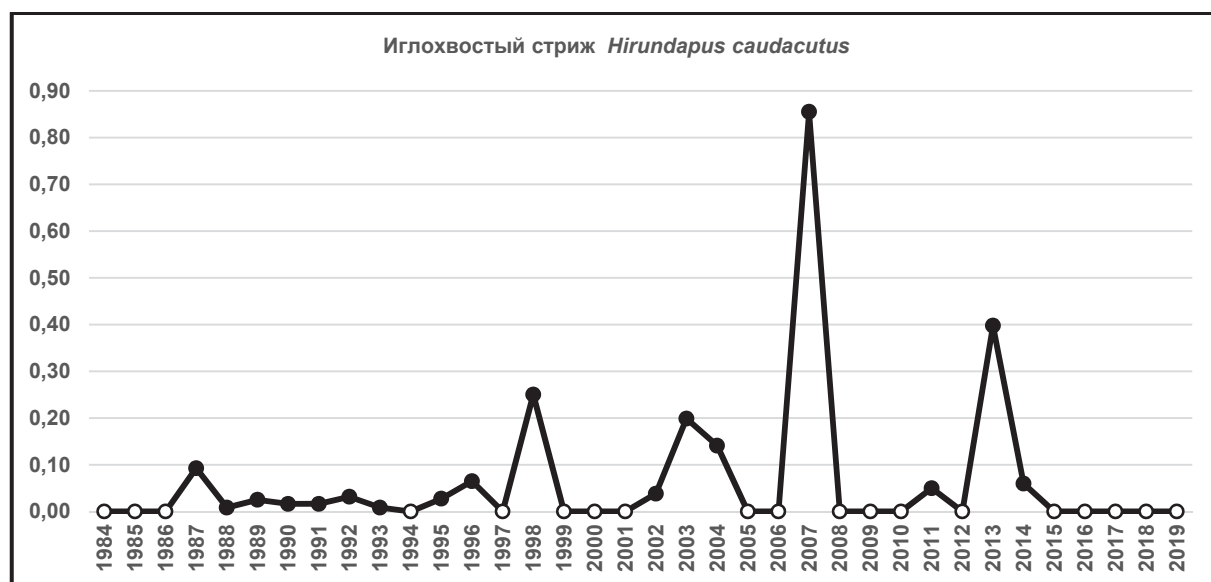


Рис. 1. Гнездовая плотность иглохвостых стрижей на ключевом участке Баргузинского заповедника в первую половину лета в 1984–2019 гг., особей/км². Неокрашенный маркер – вид в гнездовой период не зарегистрирован.

последних 5 лет вследствие обширных лесных пожаров в Байкальской котловине. В 2015 и 2016 гг. на территории Баргузинского заповедника произошли массовые лесные пожары по естественным причинам возгорания (от «сухих» гроз) в количестве 6 и 5 очагов общей площадью 7409 и 6349 га соответственно [3]. Периоды действия массовых лесных пожаров сопровождались высокой задымленностью территории и периодическим возникновением интенсивного выпадения пепла, как следствия верховых пожаров, на отдельных, достаточно обширных участках. Такие условия снижают успешность охоты стрижей на насекомых аэропланктона. Действие этих неблагоприятных факторов происходило, в основном, в июле и августе, в период выкармливания птенцов иглохвостыми стрижами.

В то же время условия высокой задымленности, по нашим исследованиям, не повлияли на изменения численности белопопых стрижей, обилие которых в поселениях как на островах Байкала в Чивыркуйском заливе, так и в высокогорьях Баргузинского хребта, не претерпели существенных изменений. В то же время в 1995 г., когда на территории Баргузинского заповедника было зафиксировано 12 лесных пожаров на общей площади 1439 га [23], задымленность была не ниже, чем в 2014–2015 гг., но иглохвостые стрижи продолжали встречаться на этой территории в текущем и последующих годах (рис. 1). В 1999–2000 гг., когда лесных пожаров на северо-восточном побережье Байкала практически не было, вид, тем не менее, там не был встречен. Поэтому нет достаточных оснований считать лесные пожары и высокую задымленность территории основной причиной исчезновения вида в регионе.

Второй, более вероятной, причиной катастрофического снижения встречаемости иглохвостых стрижей в Северо-Восточном Прибайкалье могут быть изменения условий их обитания за пределами гнездового ареала, на местах зимовки в Австралии и

на прилегающих к этому материке островах. Для подтверждения выдвигаемых нами гипотез необходимо продолжить долговременный орнитологический мониторинг в Северо-Восточном Прибайкалье и сбор сведений о встречаемости вида во втором десятилетии XXI века на других участках Байкальской Сибири.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананин А.А. Птицы Баргузинского заповедника. – Улан-Удэ, 2006. – 276 с.
2. Ананин А.А. Птицы Северного Прибайкалья: динамика и особенности формирования населения. – Улан-Удэ, 2010. – 295 с.
3. Ананин А.А. Влияние массовых лесных пожаров на летнее население птиц в Баргузинском заповеднике (Северо-Восточное Прибайкалье) // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Матер. VI Междунар. орнитол. конф. – Иркутск, 2018. – С. 13–16.
4. Ананин А.А. Фауна птиц Забайкальского национального парка (аннотированный список) // Природные комплексы Северо-Восточного Прибайкалья: Тр. Баргузинского гос. природ. биосфер. заповедника. Вып. 11. – Улан-Удэ, 2019. – С. 5–46.
5. Ананин А.А., Федоров А.В. Птицы // Фауна Баргузинского заповедника / Фауна и флора заповедников СССР. – М., 1988. – С. 8–33.
6. Болд А., Доржиев Ц.З., Юмов Б.О., Цэвэнмядаг Н. Фауна птиц бассейна озера Байкал // Экология и фауна птиц Восточной Сибири. – Улан-Удэ, 1991. – С. 3–24.
7. Васильченко А.А. Птицы Хамар-Дабана. – Новосибирск, 1987. – 104 с.
8. Гагина Т.Н. Список птиц бассейна озера Байкал // Экология наземных позвоночных Восточной Сибири. – Иркутск, 1988. – С. 85–123.
9. Дементьев Г.П., Гладков Н.А. Птицы Советского Союза. – М., 1951. – Т. 1. – 650 с.
10. Доржиев Ц.З. Птицы Байкальской Сибири: систематический состав, характер пребывания и

территориальное размещение // Байкал. зоол. журн. – 2011. – № 1(6). – С. 30–55.

11. Доржиев Ц.З., Бадмаева Е.Н. Неворобьиные Non-Passeriformes птицы Республики Бурятия: Аннотированный список // Природа Внутренней Азии. Nature of Inner Asia. – 2016. – № 1. – С. 7–60.

12. Доржиев Ц.З., Дурнев Ю.А., Сони́на М.В., Елаев Э.Н. Птицы Восточного Саяна. – Улан-Удэ, 2019. – 400 с.

13. Елаев Э.Н., Доржиев Цыр.З., Юмов Б.О., Пронин Н.М. и др. Материалы к фауне позвоночных заповедника «Джержинский» // Биоразнообразие экосистем Прибайкалья: Тр. гос. заповедника «Джержинский». – Улан-Удэ, 1995. – Вып. 1. – С. 70–90.

14. Елаев Э.Н., Разуваев А.Е. К характеристике летнего населения птиц перешейка полуострова Святой Нос (оз. Байкал) // Вестник Бурятского университета. Серия 2: Биология. – Вып. 6. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2004. – С. 186–191.

15. Измайлов И.В. Птицы Витимского плоскогорья. – Улан-Удэ, 1967. – 305 с.

16. Люлеева Д.С. К биологии иглохвостого стрижа, *Hirundapus c. caudacutus* (Latham) // Эколого-популяционные исследования птиц: Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – Л., 1991. – Т. 231. – С. 117–137.

17. Оловяникова Н.М. Авифауна Байкало-Ленского заповедника // Тр. гос. природ. заповедника «Байкало-Ленский». – Иркутск, 2006. – Вып. 4. – С. 183–197.

18. Попов В.В., Ананин А.А. Заметки по орнитофауне Еравнинских озер и их окрестностей (Бурятия).

Неворобьиные // Байкал. зоол. журн. – 2009. – № 2. – С. 71–80.

19. Пукинский Ю.Б. Птицы Уссурийской тайги. – Хабаровск, 1984. – 238 с.

20. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск, 1967. – С. 66–75.

21. Рябицев В.К. Птицы Сибири: справочник-определитель. – М.-Екатеринбург, 2018. – Т. 2. – 452 с.

22. Скрыбин Н.Г., Филонов К.П. Материалы к фауне птиц северо-восточного побережья Байкала // Тр. Баргузинского гос. заповедника. – Улан-Удэ, 1962. – Вып. 4. – С. 119–189.

23. Фадеев А.А. Многолетняя динамика лесных пожаров // Мониторинг природных комплексов Северо-Восточного Прибайкалья: Тр. гос. природ. заповедника «Баргузинский». – Улан-Удэ, 2002. – Вып. 8. – С. 38–46.

24. Чунихин С.П. Иглохвостый стриж в западных отрогах Салаирского кряжа // Орнитология. – М., 1963. – Вып. 6. – С. 484–485.

25. Юмов Б.О., Калинина Л.Н., Бадмаев Б.Б., Ешеев В.Е. и др. Наземные животные Забайкальского национального парка. – Улан-Удэ, 1989. – 49 с.

26. Heyrovsky D., Mlikovsky J., Styblo P., Koutny T. Birds of the Svjatoj Nos Wetlands, Lake Baikal // Ecology of the Svjatoj Nos wetlands, Lake Baikal. Results of the Svjatoj Nos 1991 expedition. – Praga, 1992. – P. 33–75.

27. Stegmann B. Die Vögel des nördlichen Baikal // J. Ornith. 1936. – Jg. 84. H.1. – S. 58–139.

A.A. Ananin

DISAPPEARANCE OF THE WHITE-THROATED NEEDLETAIL *HIRUNDAPUS CAUDACUTUS* (LATHAM, 1801) IN THE NORTH-EASTERN BAIKAL REGION

Federal State Establishment "United Administration of Barguzinsky State Nature Biosphere Reserve and Zabaikalsky National Park" (FSE "Zapovednoe Podlemorye"), Ulan-Ude, Russia

Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude, Russia

E-mail: a_ananin@mail.ru

The results of monitoring the date of the first spring registration and the last meeting changes in the number of White-Throated Needletail in the nesting period on the Western macroslope of the Barguzin range in 1984–2019 are presented. Arrival in the last decade of May, departure – in mid-August is fixed. The average annual population in the key area is 0.06 individuals/km². The studied species were not recorded in the last 5 years (2015–2019) on the North-Eastern Baikal coast. One of the possible reasons for the extinction of the species is the unfavorable wintering conditions in Australia and on adjacent islands.

Key words: long-term monitoring, birds, abundance dynamics, arrival dates, White-throated Needletail, Barguzin reserve, Lake Baikal

Поступила 17 апреля 2020 г.

Т.П. Арчимаева, В.И. Забелин

ОРНИТОФАУНА Г. КЫЗЫЛ (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г. Кызыл, Россия

e-mail: heavenlybird@mail.ru

В статье представлены материалы по орнитофауне города Кызыла, собранные за последние три десятилетия. Ранее опубликованный список птиц города (Куксина, 2009), состоявший из 126 видов расширен нами до 179, что составляет более 60 % фауны Тувинской котловины. Уточнены статусы их пребывания, в отдельных случаях дана оценка обилия. Представленный список является в настоящее время наиболее полным, и может служить основой для проведения дальнейших исследований орнитофауны и ее изменений в городской среде.

Ключевые слова: орнитофауна города, городские птицы, Кызыл, Тува

Город Кызыл, население которого составляет 110 тыс. человек, является наиболее крупным населенным пунктом Республики Тыва. До конца XX столетия систематических исследований орнитофауны Кызыла и других населенных пунктов Тувы не проводилось. Имелись лишь фрагментарные сведения по орнитофауне окрестностей отдельных населенных пунктов в работах исследователей, посещавших Туву в прошлом веке [17–19, 20, 23], а также по птицам городского парка, опубликованные авторами [1, 14]. Более детально птицы города изучались Д.К.О. Куксиной в 2005–2009 гг., материалы этих исследований были представлены в ее диссертационной работе [10] и ряде статей [7–9, 11–13]. Список, составленный ею, включает 126 видов постоянных обитателей, пролетных и эпизодически встречающихся в пределах города птиц. Несколько работ, обобщающих и посвященных отдельным синантропным видам опубликованы В.И. Забелиным [4, 5] и С.Н. Фоминым [21].

Характеристика района исследования

Город Кызыл расположен в восточной части Центрально-Тувинской котловины в месте слияния рек Малого (Каа-Хем), Большого (Бий-Хем) Енисеев, образующих Верхний Енисей (Улуг-Хем, далее в тексте – Енисей) в точке географического центра Азии. Город основан в 1914 г. и является столицей Республики Тыва. Координаты: 51° 43.1452' 0" с.ш. (N), 94° 26.2654' 0" в.д. (E). Площадь города 97,41 км², большая часть его расположена на левом берегу Каа-Хема и Енисея и лишь небольшой район и дачный поселок – на правом берегу Енисея. Протяженность города вдоль реки со спутниками – поселками городского типа Каа-Хем и Сук-Пак, непосредственно примыкающими к границам города – 27 км, ширина до 5 км. Высота над уровнем моря 640 м. В учеты также включена территория действующего городского полигона захоронения твердых бытовых отходов, расположенного в 2,5 км от городских кварталов (далее полигон ТБО).

Для Центрально-Тувинской котловины, в которой расположен Кызыл, характерен резко континентальный климат с жарким летом и очень холодной (до –54 °C) малоснежной безветренной зимой. Для зимнего периода характерна температурная инверсия.

Осадки в среднем 214 мм с максимумом в июле–августе. Снеговой покров неглубокий, устанавливается в первой половине ноября и лежит до конца марта. Рельеф долины Енисея в пределах города холмисто-равнинный, выделяются пойма, первая и вторая надпойменные террасы. Ширина реки в черте города колеблется от 100 до 400 м, многочисленные острова располагаются у западного и восточного концов города. В центральной части города в притеррасном понижении первой надпойменной террасы выходы грунтовых вод формируют полосу заболоченных лугов, мелких стариц и ручей Донмас-Суг, впадающий в р. Енисей.

В центральной и восточной частях города распространены многоэтажные кирпичные строения, административные и жилые. В западной части города расположены строения (преимущественно заброшенные) промышленные, складские и городские очистные сооружения. Большая часть города, прилегающие к нему левобережные, правобережные и Вавилинские дачные общества и пгт-спутники Каа-Хем и Сук-Пак заняты преимущественно частной одноэтажной деревянной застройкой с приусадебными участками, занятыми огородами, плодовыми и декоративными деревьями и кустарниками, либо бурьянистой растительностью. В дачных обществах значительная часть населения проживает круглогодично.

Вобранные естественные ландшафты представляют собой пойменный ивово-тополевый, местами фрагментированный лес, расположенный вдоль берегов и на островах рек Каа-Хем и Верхний Енисей. В южной и северной частях города в районах разреженной застройки, естественными вобранными ландшафтами являются степи и восстанавливающиеся залежи, часто закустаренные караганой карликовой, густо изрезанные грунтовыми дорогами, песчано-гравийными карьерами и занятые стихийными свалками бытового мусора. На одном из островов в центральной части города у места слияния Каа-Хема и Бий-Хема находится городской парк площадью 110 га; его территория более чем наполовину покрыта старым тополевым лесом с густым подсеком из черемухи, ивы, шиповника, караганы и облепихи. Западными, южными и восточными границами парка служит подпруженная

протока, с севера парк ограничивается рекой. На территории парка имеется несколько мелких проток. Также в парке расположены небольшой стадион, лодочная станция, несколько деревянных одноэтажных строений, в т. ч. жилых, кафе, множество пешеходных дорожек и площадок с аттракционами, вдоль берега Енисея на дамбе проложена велодорожка. Парк постоянно посещается отдыхающими. В городской черте из древесной растительности преобладает тополь, намного реже распространены сосна, вяз, береза, лиственница, ель, из кустарников черемуха, сирень, рябина, карагана, шиповник и др. В список видов города Кызыла нами включены 179 видов птиц. Статус перечисленных ниже видов указан только для территории города и его окрестностей.

Материал и методы

Наиболее интенсивные исследования птиц города Кызыла проводились нами в период с 1999 по 2006 г. Наибольшее количество учетов проведено в 2000–2003 гг. (58, 28 и 30 учетов соответственно), по возможности еженедельными наблюдениями были охвачены все сезоны, но предпочтительное внимание уделено весеннему и осеннему сезонам, что позволило более полно охарактеризовать как фауну гнездящихся, так и мигрирующих видов птиц города. В последующие годы наблюдения велись эпизодически. Всего было проведено 168 учетов (157 дней) – 259 часов наблюдений. Постоянные маршруты были проложены по территории городского парка и его окрестностям, в левобережном дачном поселке, а также среди городских кварталов, а в 2019–2020 гг. – на территории аэропорта и прилегающих к нему участках. Также в статью включены некоторые наблюдения В.И. Забелина 1980–90-х гг. и сотрудника Тувинской противочумной станции М.Г. Ростовцева по отдельным видам, подтвержденные его фотографиями за период 2009–2015 гг. Названия видов и порядок приведены в соответствии с новейшей сводкой [6].

Аннотированный список

Бородатая куропатка *Perdix dauurica* (Pallas, 1811). Оседлый гнездящийся вид. Частота встреч бородатой куропатки зависит от успешности гнездования и может сильно колебаться в разные годы. Гнездится на степных окраинах города, особенно многочисленна куропатка бывает осенью и тогда регулярно встречается на приусадебных участках частного сектора и даже на газонах в центральной части города с многоэтажной застройкой. Так 17 октября 1986 г. несколько особей держались на крышах пятиэтажных домов в центре города, пара куропаток в течение нескольких дней наблюдалась в сентябре 2009 г. у здания филармонии. Стая куропаток численностью от 8 до 24 особей держалась во дворе здания ТИКОПР всю осень и зиму 1999–2000 г. Осенью и зимой 2019–2020 гг. общая численность обитавших на территории аэропорта г. Кызыла куропаток составляла более сотни: большие стаи куропаток держались на освобожденных от снега участках вокруг здания аэропорта, на перроне, на вертолетной стоянке, совершенно не боясь работающих людей.

Лебедь-кликун *Cygnus cygnus* Linnaeus, 1758. Пролетный вид, встречается крайне редко, группа из 5 лебедей наблюдалась однажды в мае 2001 г. во время паводка на разливах р. Каа-Хем в восточной части города.

Серый гусь *Anser anser* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. В основном наблюдаются транзитно летящие над городом пролетные стаи весной: 25 апреля 1981 г. 11 птиц пролетели на северо-запад, 15 мая 1983 г. около сотни гусей на запад, 22 апреля 1984 г. 20 экз. на запад, 30 апреля 1985 г. 40 гусей на северо-восток, 28 апреля 1992 г. 90 экз. на запад.

Огарь *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764). Пролетный вид, в городе встречается эпизодически несмотря на широкую распространенность в регионе. Одна пара наблюдалась в парке 30 апреля 2001 г.

Пеганка *Tadorna tadorna* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид, встречается эпизодически. Три птицы отмечены в парке 9 апреля 2000 г., две пары наблюдались на берегу р. Каа-Хем 3 апреля 2016 г.

Свиязь *Anas penelope* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Встречается эпизодически, весной 22 апреля 2004 г. и 3 мая 2006 г. пары встречены на Енисее в пределах города.

Серая утка *Anas strepera* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Известны единичные встречи 23 апреля 2000 г. и 9 мая 2001 г. на весеннем пролете в парке и в районе дачного поселка, 31 марта 2020 г. три утки держались вместе с двумя гоголями на проруби в западной части города (Куксин А.Н., устн. сообщ.).

Чирок-свиистунок *Anas crecca* Linnaeus, 1758. Перелетный гнездящийся и пролетный вид. В небольшом числе останавливается на Енисее в черте города, на весеннем пролете – в апреле–мае, осенью отмечается гораздо реже. Две пары встречены 11 июня 2000 г. в глухих уголках парка с мелкими старицами; на одной из них наблюдался выводок из 6 утят размером в воробья.

Кряква *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758. Перелетный гнездящийся и пролетный вид. Чаще встречается на пролете весной на р. Улуг-Хем в пределах городской черты и дачного поселка в апреле–мае, реже – осенью, в октябре–ноябре. На реке у дачного поселка 6 мая 2002 г. наблюдались стаи до четырех десятков уток. На протоке в парке наблюдали самку с 13-ю пуховичками 12 июня 2009 г., еще одну с тремя подростками утят – 16 августа 2015 г. В последние годы (2017–2019) в осенний период до отлета на зимовки в парке держится до 35 крякв, адаптировавшихся к близкому соседству человека и подпускающих на 1–1,5 м, чего ранее не наблюдалось, отдыхающие подкармливают уток хлебом, фотографируются рядом с ними.

Шилохвость *Anas acuta* Linnaeus, 1758. Редкий пролетный вид. В середине прошлого века на пролете в районе города шилохвость была одним из самых массовых видов [23]. В настоящее время встречается очень редко: одна встреча зарегистрирована в парке на Енисее 15 октября 2000 г.

Чирок-трескунок *Anas querquedula* Linnaeus, 1758. Редкий пролетный вид. Пары встречены в апреле–мае 2000 г. и одиночка – 15 мая 2002 г. в парке на реке.

Широконоска *Anas clypeata* Linnaeus, 1758. Вероятно гнездящийся и пролетный вид. Встречалась на Енисее в пределах дачного поселка группами и стаями до 80 птиц, в районе очистных сооружений 6 июня 2009 г. встречена пара широконосок М.Г. Ростовцевым (неопубл. дан.), возможно гнездование на островах Енисея.

Красноголовый нырок *Aythya ferina* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. Наиболее многочисленная утка в период миграций, в городской черте наблюдается на участках реки с островами, чаще весной стаями до полутора сотен в апреле–мае, осенью – в сентябре–начале октября, около 130 уток встречены 6 мая 2002 г.

Хохлатая чернеть *Aythya fuligula* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. Встречалась большими группами до 60 уток в районе дачного поселка в начале мая 2002 и 2003 гг.

Гоголь *Bucephala clangula* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. Один из наиболее обычных видов, регулярно встречается на Каа-Хеме и Енисее группами до 16 особей, чаще весной, наиболее ранняя встреча отмечена 7 апреля, осенью встречается реже, отмечен только в октябре.

Большой крохаль *Mergus merganser* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Крохаль довольно обычен на реках Тувы, в Кызыле отмечается довольно часто во время сезонных миграций на Енисее возле парка, преимущественно в апреле, осенью – в ноябре.

Большой баклан *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. В последние годы на водоемах южной Тувы резко возросла численность гнездящихся больших бакланов [16], в Тувинской котловине баклан встречается только на пролете, в последние годы более часто. Одиночные особи наблюдались на отмелях и островах Каа-Хема осенью в 2003 и 2004 гг. В сентябре 2017 г. в парке держались регулярно от одного до трех бакланов, 15 августа 2019 г. семь бакланов встречены на Бий-Хеме в районе Вавилинских дач и два – 3 октября 2019 г. в районе парка.

Большая белая цапля *Casmerodius albus* (Linnaeus, 1758). Редкий залетный вид. Гнездится очень редко, только на Убсу-Нуре. Одиночная птица наблюдалась 5 апреля 2014 г. на протоке в городском парке.

Большая выпь *Botaurus stellaris* (Linnaeus, 1758). Редкий залетный вид. Встречается очень редко, единственное наблюдение отмечено 2 мая 2000 г. в городском парке на берегу протоки.

Серая цапля *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758. Пролетный вид, встречается эпизодически, чаще в осенний период на берегах и островах Каа-Хема и Енисея. Отмечена в апреле и октябре 1999 и в сентябре–октябре 2000 и 2003 гг.

Черный аист *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758). Редкий залетный вид. Гнездится в пойме Енисея на скальных обрывах вне поселений. Изредка наблюдался на правом берегу р. Каа-Хем напротив парка. Две птицы пролетели здесь одна за другой 18 апреля 2011 г.

Скопа *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. В Тувинской котловине в настоящее время не гнездится. Одиночная скопа наблюдалась 12 мая 2015 г. над р. Каа-Хем возле парка.

Степная пустельга *Falco naumanni* Fleischer, 1818. Редкий залетный вид. В долине Енисея населяет скальные обнажения вне населенных пунктов. Известны встречи одиночных птиц 10 мая 2003 г. в районе левобережных дач и 1 апреля 2020 г. в районе аэропорта.

Пустельга *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Регулярно встречается в городской черте в теплое время года. Наиболее ранняя встреча зарегистрирована 29 марта 2006 г. Пара пустельг гнездилась в парке 15 апреля 2000 г. и в районе дачного поселка. Одно гнездо было устроено в нише под крышей здания поликлиники летом 2005 г. Охотно гнездится в старых вороньих и сорочьих гнездах в прибрежных тополеводниках [10]. Осенью 2019 г. в районе аэропорта регулярно наблюдалось до 6 молодых пустельг, сидящих на ограждении взлетно-посадочной полосы.

Кобчик *Falco vespertinus* Linnaeus, 1766. Залетный вид. Изредка встречается как в пойменных тополеводниках, так и в городских кварталах чаще весной в апреле–мае, осенью – в ноябре.

Дербник *Falco columbarius* Linnaeus, 1758. Очень редкий оседлый вид. Встречается преимущественно в зимнее время в пределах городской черты во время охоты за мелкими птицами, в частности 16 февраля 1985 г., 16 февраля 1987 г., 23 декабря 1990 г., 18 января 1992 г., 25 января, 7 и 22 февраля 1993 г., 17 августа 1994 г. В январе и феврале 2000 г. зафиксировано нападение дербника на больших синиц у кормовых столиков. Д.К. Куксина [10] сообщает о находках гнездящейся пары на территории парка в 2005, 2006 и 2008 гг.

Чеглок *Falco subbuteo* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Две пары чеглоков, занявшие старые гнезда коршуна и ворона на тополях в парке и в районе дачного поселка отмечены 21 мая 2000 г., у пары, гнездившейся в дачном поселке птенцы у гнезда наблюдались до конца июля, в августе видели только одну взрослую птицу. Позже здесь встречались только одиночные птицы – в мае 2003 и 2009 гг.

Балобан *Falco cherrug* J.E.Gray, 1834. Редкий гнездящийся оседлый вид. В июне 1999 г. наблюдалось гнездование пары птиц на опоре высоковольтной линии у кладбища. В 2016 г. жилое гнездо балобана найдено в промышленной части города на полуразрушенном здании [22]. Регулярно посещает городские кварталы в холодное время года. Нередко охотящиеся за голубями птицы отмечались в центре и на южной окраине города, у аэропорта осенью и зимой 2019–2020 гг. регулярно наблюдались одна–две птицы. В зимний период встречается реже.

Кречет *Falco rusticolus* Linnaeus, 1758. Зимующий вид. Встречается очень редко. В 1999 г. крупный белый с редкими черными пестринами кречет держался в городе довольно долго: встречался 3 и 30 октября в парке и на остепненном склоне гряды Виланы в месте слияния Каа-Хема и Бий-Хема.

Сапсан *Falco peregrinus* Tunstall, 1771. Очень редкий гнездящийся вид. В 2016 г. наблюдалось гнездование сапсана в промышленной части города на полуразрушенном высотном здании бывшего мель-

комбината [22]. Одна особь наблюдалась во время удачной охоты за голубями над Енисеем вблизи парка 14 октября 1989 г., еще одна встреча сапсана известна в парке 8 апреля 2006 г.

Черный коршун *Milvus migrans* (Boddaert, 1783). Наиболее многочисленный гнездящийся вид из дневных хищников, перелетный. Нередко строит гнезда на высоких старых тополях в районах многоэтажной застройки, на столбах высоковольтных электролиний, но наибольшей плотности достигает на территории парка, где в 2000 г. на деревьях гнезилось 15 пар [21]. В августе коршуны собираются в большие предотлетные скопления и держатся до начала сентября на территории города в районе действующего кладбища, на полигоне ТБО (до 1500 птиц), а также на контейнерных площадках во дворах многоэтажек.

Полевой лунь *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766). Перелетный, залетающий на кормежку на окраины города вид. Посещает окрестности города чаще в осенний период. Одинокaя самка, охотящаяся на грызунов, наблюдалась на территории аэропорта в течение месяца до 19 октября 2019 г.

Перепелятник *Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758). Оседлый гнездящийся вид. Встречается редко, с середины апреля до конца сентября на городских окраинах, прилегающих к лесам [10]. В парке гнездо с кладкой обнаружено 4 мая 1999 г. Там же наблюдался 12 сентября 1999 г. в попытке нападения на сизого голубя. Отмечен и 8 апреля 2006 г.

Тетеревятник *Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758). Залетающий на кормежку в пределы городской черты вид. Одинокaных охотящихся птиц в Кызыле наблюдали в районе промышленной зоны, парка, молодежного сквера, бывшего мелькомбината [8, 11]. Многократно наблюдался в феврале 1984 г. сидящим на деревянных фигурах фронтона драмтеатра в центре города. В парке 4 мая 1999 г. тетеревятник разорил гнездо черной вороны. Встречен нами в апреле и мае 2000, 2009 гг. 15 января 2020 г. тетеревятник охотился на территории аэропорта.

Мохноногий курганник *Buteo hemilasius* Temminck et Schlegel, 1844. Гнездящийся оседлый вид. Многолетнее гнездо курганника устроено у аэропорта на ильме, в апреле 2020 г. гнездо заняла пара курганников: одна из птиц темной морфы, вторая – меланист. В городской черте курганник чаще наблюдается в зимний период: в центре города на здании театра во время охоты, в феврале 2020 г. в районе аэропорта регулярно наблюдались до трех курганников, которые охотились здесь на бородатых куропаток.

Зимняк *Buteo lagopus* (Pontoppidan, 1763). Зимующий вид. Прилетает в Туву с ноября по март, в парке встречен 18 ноября 2003 г.

Степной орел *Aquila nipalensis* Hodgson, 1833. Залетный вид, вблизи города гнездование известно в 2012 г. на скальном останце у Каа-Хемского угольного разреза. Наблюдался неоднократно на территории аэропорта в августе–сентябре 2019 г.

Могильник *Aquila heliaca* Savigny, 1809. Залетный вид. Встречается очень редко, на южной окраине города (ул. Бай-Хаакская) известны 2 встречи могильника

25 марта 2012 и 12 сентября 2015 г. (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.)

Орел-карлик *Hieraaetus pennatus* (J.F. Gmelin, 1788). Редкий гнездящийся перелетный вид. Используемое много лет гнездо располагалось на высоком дереве в гуще пойменного тополевого леса на окраине дачного поселка на правом берегу Енисея. Охотящиеся птицы встречаются в разных частях города, чаще на его окраинах. В 2019 г. в сентябре–октябре на территории аэропорта регулярно отмечались одна–две птицы.

Красавка *Anthropoides virgo* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. Красавка немногочисленна на гнездовании в Тувинской котловине. В середине прошлого века красавки гнездились в окрестностях города [23], сейчас встречаются только в период сезонных миграций на степных окраинах города и в районе дачных обществ в середине апреля–мае, а также в сентябре.

Серый журавль *Grus grus* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. Отмечается довольно часто на осеннем пролете над городом. Несколько транзитно летящих в южном и восточном направлениях стай в дневное время наблюдались 16 августа и 30 сентября 2000 г., иногда отдельные пары останавливаются в пойме Енисея вблизи города.

Малый зуек *Charadrius dubius* Scopoli, 1786. Редкий гнездящийся перелетный и пролетный вид. Во время весенней миграции встречен 30 апреля 2001 г. на берегу песчаного острова в парке. Известна находка гнезда среди строительного мусора возле безлюдных построек недалеко от р. Енисей в г. Кызыле.

Вальдшнеп *Scolopax rusticola* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Изредка встречается на пролете осенью на огородах частного сектора [4]. Одинокaный вальдшнеп наблюдался 15 октября 2008 г. в кустарниках на окраине парка.

Горный дупель *Gallinago solitaria* (Hodgson, 1831). Зимующий вид. На незамерзающем ручье в парке одинокaные особи наблюдались 5 января 1993 г., 21 ноября 1999 г., 9 января и 13 февраля 1994 г., 7 февраля 2000 г. и 2 января 2007 г.

Лесной дупель *Gallinago megala* Swinhoe, 1861. Пролетный вид. Ранее лесной дупель был обычен в пойменных тополеводниках города в течение всего теплого периода года и вероятно гнезвился [23]. В настоящее время редко встречается на пролете в весенний период: в парке наблюдались группы до трех птиц 2–7 мая 2000 г. и у дачного поселка – пара птиц 14 мая 2000 г.

Черныш *Tringa ochropus* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Довольно редок, чаще встречается в весенний период на берегах протоки в парке и на Енисее: 7 апреля 2000 г. в парке отмечены десять особей и еще пара в районе левобережных дач. Есть единичные наблюдения осенью в сентябре.

Перевозчик *Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758). Вероятно гнездящийся перелетный вид. Выводки пуховичков на берегах и островах Енисея отмечались неоднократно выше и ниже города, возможно гнездится на островах в пределах городской черты, так как наблюдался здесь в летний период.

Белохвостый песочник *Calidris temminckii* (Leisler, 1812). Пролетный вид. А.И. Янушевичем [23] наблю-

дался в окрестностях Кызыла в течение всего лета. В настоящее время редок. Стайка белохвостых песочников из 4 птиц встречена на берегу протоки в парке 31 августа 2014 г. М.Г. Ростовцевым (неопубл. дан.).

Бургомистр *Larus hyperboreus* Gunnerus, 1767. Очень редкий залетный вид. Пролетные пути этого вида лежат далеко за пределами республики. Одиночная птица встречена 23 октября 1990 г. летящей в пределах города над Енисеем на восток. Две особи наблюдались 28 октября 1990 г. в течение нескольких часов на левом берегу Енисея напротив мелькомбината, где они держались совместно с группой монгольских чаек.

Сизая чайка *Larus canus* Linnaeus, 1758. Редкий залетный вид. Ранее сизая чайка была обычна и гнездилась на территории Тувы [23], однако в последние десятилетия на гнездовье не отмечается и очень редко встречается во время сезонных миграций. Одиночная птица встречена в пределах города 20 июня 1990 г. летящей над левым берегом Енисея на восток. Пара сизых чаек во взрослом наряде наблюдалась на берегу р. Каа-Хем 15 апреля 2000 г. возле парка.

Монгольская чайка *Larus mongolicus* Sushkin, 1925. Пролетный и залетающий на кормежку вид. Ближайшее место гнездования расположено в 50 км от города на оз. Хадын. Периодически наблюдается в пойме Енисея и его притоков во время миграций. До нескольких десятков чаек регулярно прилетают на кормежку на полигон ТБО. Наиболее ранняя встреча отмечена 30 марта 2020 г., осенью 2019 г. держалась на полигоне до начала сентября.

Озерная чайка *Larus ridibundus* Linnaeus, 1766. Пролетный вид. Встречается очень редко во время сезонных миграций, в районе дач 17 апреля 1999 г. наблюдалась стая из восьми чаек.

Речная крачка *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758. Редкий пролетный вид. Одиночная птица наблюдалась над Енисеем в полете на восток 22 июня 1990 г. Неоднократно наблюдались одиночные особи и пары в полете над Енисеем в начале лета [8, 10].

Саджа *Syrnhaptes paradoxus* (Pallas, 1773). Редкий залетный вид, гнездится на юге Тувы, довольно регулярно совершает залеты в Тувинскую котловину. В 1990 г. в Тувинской котловине отмечена инвазия вида: птицы небольшими стайками встречались по степным окраинам города, а к югу от него и гнездились [4]. В период наших наблюдений не отмечалась.

Сизый голубь *Columba livia* J.F. Gmelin, 1789. Обычный гнездящийся оседлый вид. Селится на чердаках многоэтажных зданий. В зимний период стаи голубей до 1,5–2 сотен держатся во дворах многоэтажек на контейнерных площадках и в местах постоянного прикорма.

Скальный голубь *Columba rupestris* Pallas, 1811. Вероятно гнездящийся оседлый вид. Ранее скальный голубь был обычен в Тувинской котловине [23], в начале XX века еще встречался в районах индивидуальной застройки вблизи парка [10, 11], однако в последние годы в городе не отмечается.

Клинтух *Columba oenas* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Регулярно отмечался в парке в 2000–2003 гг. В начале апреля в 2000 г. в парке наблю-

далось интенсивное токование, позже установлено гнездование 2–4 пар в дуплах старых тополей. Также гнездится в районе дачных обществ [10].

Большая горлица *Streptopelia orientalis* (Latham, 1790). Редкий пролетный вид. Встречается в городской черте в весенний период в вобранных лесных биотопах. Известны залеты в парк и район телецентра [10, 11].

Кукушка *Cuculus canorus* Linnaeus, 1758. Перелетный вид со свойственным ему гнездовым паразитизмом. Встречается довольно редко в парке и в пойменных лесах в районе дачных обществ, кукование самцов отмечается с 10–15 мая до конца июня. В июле в парке наблюдали уже самостоятельно питающихся молодых кукушек.

Глухая кукушка *Cuculus (saturates) optatus*, Gould, 1845. Вероятно гнездящийся перелетный вид. Встречается намного реже, чем обыкновенная кукушка, отмечена только в 2000 г. в мае в районе дачного поселка.

Сплюшка *Otus scops* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Появляется в мае в парковой зоне Кызыла [11]. Возле коммунального моста в роще старых дуплистых тополей вечером 6 мая 1990 г. перекликались две птицы. Несколькими годами ранее в конце июня здесь наблюдались слетки. Одиночная сплюшка отмечена 15–17 мая 2016 г. в топольнике на одной из улиц города. В последние годы эта сова стала очень редкой [4].

Белая сова *Nyctea scandiaca* (Linnaeus, 1758). Зимующий вид. Белая сова регулярно зимует в Центрально-Тувинской котловине, избегает близости человека, по информации Д.К. Кукушиной [10] в городе известен залет в районе Орбиты в ноябре 2005 г. Наблюдалась 4 февраля 1993 г. на пустыре вблизи аэропорта. В начале января 1999 г. наблюдалась сидящей на служебных постройках и охотящейся вблизи летного поля аэропорта.

Филин *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758). Редкий гнездящийся оседлый вид. В 1993–1995 гг. в береговых обрывах на правобережье Енисея вблизи дачного поселка. Наблюдался 15 февраля 2010 г. на территории аэропорта на трупе мохноногого курганника и 8 марта 2011 г. сидящим на телеграфном столбе у пос. Сук-Пак.

Длиннохвостая неясыть *Strix uralensis* Pallas, 1771. Гнездящийся оседлый вид. Отдельные особи редко остаются зимовать. Одиночные неясыти встречались в районе дач в апреле 1999 и в конце марта 2001 гг. В апреле 2002 г. пара неясытей загнездилась в дупле старого тополя в дачном поселке, в начале мая птицы еще насиживали кладку, а в конце мая в гнезде наблюдались два птенца. Здесь же в октябре держалась одиночная взрослая неясыть. В мае 2005 г. совы снова гнездились здесь. В апреле 2006 г. одиночная неясыть наблюдалась в течение трех недель в парке у зарослей облепихи; здесь же поблизости в дупле тополя находилось ее многолетнее гнездо. Ранее была зафиксирована ее успешная охота на сороку.

Домовый сыч *Athene noctua* (Scopoli, 1769). Гнездящийся вид. Встречается редко, предпочитает окраины, где держится в заброшенных промышленных зданиях, в каменных курганах и на скальных обрывах [11].

Ястребиная сова *Surnia ulula* (Linnaeus, 1758) Очень редкий залетный вид. Иногда поздней осенью залетает в парк г. Кызыла [11].

Ушастая сова *Asio otus* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. В 2000 г. пара сов гнездилась в углублении ствола старого тополя в районе дач, насиживание началось с первых чисел мая, а в июне у гнезда наблюдались 4 совенка, которые благополучно оперились и разлетелись в июле. В мае–июне 2012 г. ушастые совы гнездились в сосняке у здания аэропорта г. Кызыла. 24 мая 2014 г. здесь в одном из гнезд наблюдался птенец размером около половины взрослой особи. По информации сотрудников аэродромной службы на территории аэропорта эти совы гнездятся регулярно не менее 2–3 пар ежегодно. Отдельные птицы вероятно могут оставаться зимовать в окрестностях города.

Болотная сова *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763). Залетный вид. Гнездится в районе озер Тувинской котловины, где часто встречается в степи, в окрестностях города гнездование не установлено. Одна сова встречена в парке в густом кустарнике 27 апреля 2002 г. Еще одна сова найдена сбитой автомашиной в ночное время на дороге в центре микрорайона «Восток» 29 мая 2005 г.

Черный стриж *Apus apus* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Черный стриж селится нередко совместно с белопоясным в районе многоэтажной каменной застройки [5].

Белопоясный стриж *Apus pacificus* (Latham, 1801). Гнездящийся перелетный вид. Регулярное гнездование нескольких пар стрижей наблюдается с 2003 г. на крышах панельных домов в центре города. Пара стрижей встречена 28 мая 2004 г. в районе дач. В период миграций отмечаются стаи до 200 птиц [10, 11].

Удод *Upupa epops* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Наиболее ранняя встреча удода в городе отмечена 26 апреля 1999 г., на дачном участке птицы, носящие корм в дупло на старом тополе, в котором ранее гнездились скворцы, наблюдались 11–21 июня 2000 г. В 2014 г. в этом же районе кормление птенцов в дупле отмечено 23–24 мая.

Вертишейка *Junx torquilla* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Наибольшее число встреч приходится на конец апреля–начало мая, когда птицы активно поют и приступают к гнездованию. В парке 14 мая 2000 г. вертишейка чистила дупло в старом пне высотой 1,5 м, где впоследствии загнездилась.

Малый пестрый дятел *Dendrocopos minor* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся оседлый вид. Наиболее обычный из дятлов, в весенний период встречается почти в каждую экскурсию от одного до четырех дятлов в пойменных тополеводниках парка, а также среди городских кварталов. В парке 12 мая 2002 г. был замечен за строительством гнезда.

Белоспинный дятел *Dendrocopos leucotos* (Bechstein, 1803). Гнездящийся оседлый вид. Встречается круглогодично в разных местах города там, где есть древесная растительность; в районе дачного поселка пара дятлов, носящих корм в дупло, наблюдалась 11 июня 2000 г.

Большой пестрый дятел *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся оседлый вид. Встречается круглогодично по всей территории города, где есть древесная растительность намного реже, чем белоспинный. Пары неоднократно наблюдались в парке в первой половине мая в разные годы.

Трехпалый дятел *Picoides tridactylus* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид, в городской черте кочующие дятлы изредка наблюдаются в холодное время года. Известны встречи в октябре 2002 и в марте 2003 гг. в парке.

Желна *Dryocopus martius* Linnaeus, 1758. Вероятно гнездящийся вид. В городе желна наблюдается во все сезоны года, чаще весной и осенью, встречи отмечены 12 марта 2000 г., 22 июля, 17 и 22 августа 2000 г. Встречается не только в естественных вобранных лесах, но и в жилых кварталах частной одноэтажной застройки на тополях.

Седой дятел *Picus canus* J.F. Gmelin, 1788. Вероятно гнездящийся оседлый вид. В черте города встречается редко, как правило в вобранных естественных лесах, во все сезоны, в т.ч. и в гнездовой период.

Монгольский жаворонок *Melanocorypha mongolica* (Pallas, 1776). Редкий залетный вид. Ближайшее место гнездования расположено в Центрально-Тувинской котловине у оз. Чежер [2]. Нерегулярно остается зимовать, чаще встречается весной: 20 марта 2018 г. три монгольских вместе с рогатыми жаворонками встречены на южной окраине города у дороги.

Рогатый жаворонок *Eremophila alpestris* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся, в небольшом количестве зимующий и массовый пролетный вид. Гнездится на открытых степных участках окраин города: на степном участке правобережных дач 8 апреля 1984 г. найдено гнездо с насиженной кладкой из двух яиц. В городской черте чаще встречается во время миграций осенью и весной стаями до 200–300 птиц. Небольшое количество жаворонков зимует, держатся они в это время по обочинам дорог, встречаются на территории аэропорта.

Полевой жаворонок *Alauda arvensis* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Встречается в городе преимущественно в весенний период во время пролета, начиная с марта. Отдельные особи могут зимовать вблизи города. Селится на пустырях и степных участках, примыкающих к городу, на территории аэропорта. Вблизи аэропорта 14 июля 1990 г. найдено гнездо с кладкой из трех яиц, скорее всего, второго цикла размножения. В 2000 г. начало кладки отмечено 21 апреля.

Береговушка *Riparia riparia* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Появляется в городе на пролете в начале–середине мая, наиболее ранняя встреча отмечена 1 мая 2001 г., осенью отлетает до начала сентября. Небольшие гнездовые колонии располагаются в бортах оврагов и карьеров в западных и восточных частях города [10].

Бледная береговушка *Riparia diluta* (Sharpe et Wyatt, 1893). Вероятно гнездящийся перелетный вид. Редко встречается по окраинам города в районе дачных поселков. Наблюдалась М.Г. Ростовцевым в районе правобережных дач 17 мая 2009 г. (неопубл. дан.).

Деревенская ласточка *Hirundo rustica* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Встречается редко, предпочитает городские окраины и районы промышленной зоны и деревянной одноэтажной застройки, где имеются открытые пространства; гнездятся под навесами, карнизами крыш деревянных домов и кошар.

Скальная ласточка *Ptyonoprogne rupestris* (Scopoli, 1769). Гнездящийся перелетный вид. В 2006 г. было отмечено ее гнездование в кварталах многоэтажной застройки микрорайона Южный города Кызыла [3], гнездится также на заброшенных зданиях в промзоне города.

Воронок *Delichon urbica* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Несколько десятков пар регулярно гнездится под коммунальным мостом через р. Енисей и под козырьками кирпичных зданий в районе промышленной застройки, на кормежке встречается во всех районах города. Первая встреча весной зафиксирована 1 мая 2001 г. Массовый пролет в районе города наблюдался 10–25 мая в 2001 и 2003 гг.

Степной конек *Anthus richardi* Vieillot, 1818. Пролетный вид. Редко встречается в городской черте – весной в апреле и осенью в сентябре [11].

Полевой конек *Anthus campestris* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Нередко встречается на безлесных окраинах города, где и гнездится [10].

Лесной конек *Anthus trivialis* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Малочисленный, появляется в городе в первых числах мая, гнездится в пойменном лесу парка и дачных обществ.

Пятнистый конек *Anthus hodgsoni* Richmond, 1907. Пролетный вид. Встречается в пойменных тополевах в основном в весенний период. Одиночный конек наблюдался в районе Орбиты 28 апреля 2009 г. Ростовцевым М.Г. (неопубл. дан.)

Горный конек *Anthus spinoletta* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. Встречался только на осеннем пролете в начале октября в парке.

Желтая трясогузка *Motacilla flava* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. В период весенней миграции встречается на берегах Енисея, наблюдалась в летний период в промзоне Кызыла, известно гнездование нескольких пар на болотистом лугу руч. Тонмас-Суг.

Горная трясогузка *Motacilla cinerea* Tunstall, 1771. Пролетный вид. Встречается на берегах Енисея в периоды миграций, в частности отмечена 17 августа 2009 г. (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.).

Белая трясогузка *Motacilla alba* Linnaeus, 1758. Редкий гнездящийся и пролетный вид. В городе появляется в конце марта–начале апреля, наиболее ранняя встреча отмечена 28 марта 2001 г. Осенний отлет заканчивается к середине сентября.

Маскированная трясогузка *Motacilla personata* Gould, 1861. Обычный гнездящийся перелетный вид. Первые птицы весной появляются, как правило, в начале апреля, наиболее ранняя встреча зафиксирована 26 марта 2005 г. Пролетные стаи по 50–60 особей по вечерам 7 и 8 апреля 2008 г. держались на центральной площади города вместе со скворцами. Самые

ранние слетки в городе наблюдались 28 мая 1985 г., массовый вылет обычно приходится на 18–23 июня и 20–5 октября 1999 г.

Свиристель *Bombycilla garrulus* (Linnaeus, 1758). Многочисленный зимующий вид. Прилетают в начале октября, самая ранняя дата известна 30 сентября 2000 г., держатся почти до конца апреля, самая поздняя встреча – 22 апреля 2006 г. Встречаются как небольшими группами, так и скоплениями до 120–150 птиц по всей территории города, предпочитая районы частного сектора с плодовыми деревьями.

Оляпка *Cinclus cinclus* Linnaeus, 1758. Зимующий вид. Появляется ежегодно на незамерзающих участках водоемов в парке и на руч. Тонмас-Суг с конца ноября и держится здесь до первой декады апреля. Максимальное количество оляпок за одну экскурсию в парке – 14 отмечено 15.11.2004 г.

Сибирская завирушка *Prunella montanella* (Pallas, 1776). Пролетный вид. Встречалась довольно редко в весенний период в апреле и осенью в октябре в парке и в районе Орбиты [11].

Бледная завирушка *Prunella fulvescens* (Severtzov, 1873). Пролетный вид. Наблюдается на открытых местах по берегам Енисея весной. Одна особь наблюдалась на дачном участке 10 апреля 1982 г. на территории парка 24 марта 1986 г. и 3 ноября 1985 г.

Оливковый дрозд *Turdus obscurus* J.F. Gmelin, 1789. Редкий пролетный вид. Известна встреча одиночного дрозда 6 июня 2009 г. в районе очистных сооружений города.

Краснозобый дрозд *Turdus ruficollis* Pallas, 1776. Зимующий и пролетный, вид. Встречается с октября по май, как в пойменных лесах городской черты, так и в кварталах частной одноэтажной застройки. Наиболее поздняя встреча весной 28 апреля, наиболее ранняя осенью – 5 октября.

Чернозобый дрозд *Turdus atrogularis* Jarocki, 1819. Зимующий и пролетный вид. В городской черте встречается в холодное время года с сентября по апрель. Наиболее интенсивный пролет осенью 2002 г. наблюдался с 26 сентября по 6 октября, когда в пойменных лесах вдоль Енисея отмечались до двух–трех десятков птиц за одну экскурсию. Пара пролетных дроздов встречена в сквере на территории аэропорта 8 апреля 2020 г.

Рябинник *Turdus pilaris* Linnaeus, 1758. Гнездящийся и частично зимующий вид. В начале 2000-х самый обычный вид пойменных лесов в черте города, встречавшийся круглогодично. От одного до четырех гнезд этих дроздов находили в парке в конце апреля–мае в 2000–2003 гг. Также небольшие колонии рябинников находили в районе дачного поселка. Осенью и зимой за один маршрут в парке встречались до трех десятков рябинников, в последние годы не так многочислен. В парке зимой был встречен вблизи незамерзающего ручья 30 декабря 1985 г., 25 января, с 13 по 16 февраля и 29 февраля 1986 г. Обычно наблюдались одиночные особи, либо группой по 3–4 экземпляра, в последнем случае – вместе с двумя чернозобыми дроздами.

Белобровик *Turdus iliacus* Linnaeus, 1766. Пролетный вид. В городе встречается довольно редко

в мае–апреле и в октябре в пойменных лесах, в т.ч. в смешанных стаях с другими видами дроздов.

Певчий дрозд *Turdus philomelos* C.L. Brehm, 1831. Редкий гнездящийся и пролетный вид. Поющие особи отмечены в парке 26 апреля 1984 г. и 21 апреля 1986 г. Беспокоящаяся с кормом птица наблюдалась 1 июня 1985 г. Во время сезонных миграций встречается в апреле–мае и октябре в пойменных тополениках в черте города.

Деряба *Turdus viscivorus* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Редкие наблюдения одиночных дроздов известны как весной в апреле, так и осенью в октябре в парке.

Пестрый дрозд *Zoothera varia* Pallas, 1811. Пролетный вид. Очень редок, встречен 24 апреля 2009 г. в восточной части города.

Горихвостка-лысушка *Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Наиболее ранние встречи зафиксированы 31 марта в разные годы. Селится в вобранных естественных лесах поймы Енисея, в районах одноэтажной деревянной застройки, в т.ч. на дачах. Может гнездиться дважды за сезон, т.к. слетки наблюдались и в начале августа, наиболее поздняя встреча в парке известна 14 сентября 2002 г.

Горихвостка-чернушка *Phoenicurus ochruros* (S.G. Gmelin, 1774). Гнездящийся перелетный вид. Селится в щелях и нишах различных строений, бетонных плит, кучах строительного мусора чаще на городских окраинах и в пойменных местообитаниях. Наиболее ранняя встреча зафиксирована 31 марта 2001 г. Стайки по 5–6 птиц наблюдались в пойменном лесу в районе дач в апреле–мае. Вероятны две кладки за лето, т.к. взрослые, выкармливавшие слетков, наблюдались и в начале августа.

Красноспинная горихвостка *Phoenicurus erythronotus* (Eversmann, 1841). Пролетный вид. Встречается редко и только на весеннем пролете. В парке и в районе Орбиты отмечалась с 28 марта по 18 апреля (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.).

Сибирская горихвостка *Phoenicurus aureus* (Pallas, 1776). Пролетный вид. Изредка наблюдается в городе во время сезонных миграций, обычно в апреле и в первых числах октября, все встречи отмечены в парке.

Краснобрюхая горихвостка *Phoenicurus erythrogaster* (Güldenstadt, 1775). Пролетный вид. Встречается крайне редко, известно одно наблюдение в парке 8 апреля 2006 г.

Соловей-красношейка *Luscinia calliope* (Pallas, 1776). Пролетный и редкий гнездящийся вид. Две поющие особи отмечены в парке и одна – в густом тополенике вблизи правобережных дач 10–13 июня 1992 г. Встречается на весеннем пролете, известны два наблюдения в парке 11 июня 2000 г. и 25 мая 2001 г.

Варакушка *Luscinia svecica* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. В городской черте встречается довольно редко, появляется весной в первых числах апреля. Селится на участках пойменного леса в кустарниках. Строительство гнезда наблюдалось 12 мая 2002 г. в парке в 1,5 м от тропы.

Синехвостка *Tarsiger cyanurus* (Pallas, 1773). Пролетный вид. В городе встречается очень редко.

На осеннем пролете в сентябре–октябре 2000 г. две птицы наблюдались в густых зарослях кустарника в парке.

Обыкновенная каменка *Oenanthe oenanthe* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Весной появляется в конце марта–начале апреля, наиболее ранняя встреча известна 31 марта 2001 г. Населяет каменистые пустыри по окраинам города, заброшенные промышленные объекты, свалки, карьеры и отвалы. Гнездо с птенцами возраста 7–8 дней обнаружено 24 мая 2015 г. Птицы с выводками как правило после гнездования перемещаются за пределы селитебных районов.

Каменка-пleshанка *Oenanthe pleschanka* (Lepeschin, 1770). Гнездящийся перелетный вид. В городе гнездится в промзоне среди развалин зданий, где бывает обычна, наблюдалась в парке. Также нередко в непосредственной близости от города на скальных выходах правобережья Каа-Хема и Енисея, на отвалах угледобычного карьера за городом.

Каменка-плясунья *Oenanthe isabellina* (Temminck, 1829). Гнездящийся перелетный вид. Населяет участки степей по окраинам города, в районе дачных обществ и аэропорта. Пара особей с гнездовым поведением наблюдалась 21 апреля 2000 г.

Серая мухоловка *Muscicapa striata* (Pallas, 1764). Гнездящийся перелетный вид. Появляется в городе во второй половине мая. Гнездится в различных щелях, за наличниками строений, а также в дуплах и нишах деревьев в вобранных лесных участках. Пара мухоловок два года подряд устраивала гнездо в нише от выпавшего кирпича на фасаде пятиэтажки в начале июня. Отлетает в начале сентября.

Сибирская мухоловка *Muscicapa sibirica* J.F. Gmelin, 1789. Редкий пролетный вид. Встречена в парке 7 июня 2012 г. (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.).

Ширококлювая мухоловка *Muscicapa dauurica* Pallas, 1811. Пролетный вид. Очень редко встречается в городе и его окрестностях. Встречена в парке 7 июня 2012 г. (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.).

Малая мухоловка *Ficedula parva* (Bechstein, 1794). Пролетный вид. Встречена только в весенний период в конце апреля–мае в парке и в городских кварталах [8].

Обыкновенный сверчок *Locustella naevia* (Boddaert, 1783). Пролетный вид. Очень редко встречается во время весенних миграций в парке, известно 2 встречи: 28 мая 2001 г. и 25 мая 2005 г.

Пятнистый сверчок *Locustella lanseolata* (Temminck, 1840). Вероятно гнездящийся перелетный вид. По данным Д.К. Куксиной пятнистый сверчок наблюдался в летний период в парке г. Кызыл, в прибрежной части протоки с хорошо развитым подлеском с зарослями кустарников [8].

Северная бормотушка *Iduna caligata* (M.N.K. Lichtenstein, 1823). Гнездящийся перелетный вид. В последние годы встречается чаще. В парке бормотушка наблюдалась в первых числах июня в 2009 и 2013 гг., нередко в закустаренной степи вблизи пос. Сук-Пак.

Пеночка-теньковка *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817). Гнездящийся перелетный вид. Одна из обычных пеночек. Наиболее ранняя встреча весной – на-

блюдалась 31 марта 2001 г. в районе дачного поселка. Пение продолжается до середины августа. Отлет длится до конца сентября.

Пеночка-таловка *Phylloscopus borealis* (Blasius, 1858). Пролетный вид. Встречается довольно редко весной в конце мая–начале июня и осенью в сентябре. Держится в местах с древесно-кустарниковой растительностью.

Зеленая пеночка *Phylloscopus trochiloides* (Sundevall, 1837). Пролетный вид. Встречается в конце мая–начале июня в черте города в пойменных лесах и кустарниках вдоль Енисея.

Пеночка-зарничка *Phylloscopus inornatus* (Blyth, 1842). Пролетный вид. Летит с середины мая весной и в конце августа–начале сентября осенью, встречается в городе в местах с древесно-кустарниковой растительностью.

Тусклая зарничка *Phylloscopus humei* (W.E. Brooks, 1878). Гнездящийся перелетный вид. Встречается редко, поющий территориальный самец наблюдался в начале июня 2014 г. в центре города в сквере.

Корольковая пеночка *Phylloscopus proregulus* (Pallas, 1811). Пролетный вид. Встречается очень редко, известны два наблюдения этой пеночки 12 и 20 мая 2009 г. в парке и районе Орбиты (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.).

Бурая пеночка *Phylloscopus fuscatus* (Blyth, 1842). Пролетный вид. В городе встречается весной в мае и осенью до середины сентября [8].

Славка-мельничек *Sylvia curruca* (Linnaeus, 1758). Гнездящийся перелетный вид. Встречается в парке и в районе дач в прибрежных лесах с густым подлеском. Прилетает в начале мая, держится до середины сентября. В 2000 г. выводки встречались в начале августа.

Серая славка *Sylvia communis* Latham, 1787. Пролетный вид. Весной появляется в начале мая на участках с древесно-кустарниковой растительностью в пойме Енисея. Осенью отмечена в первой декаде сентября.

Опоповик *Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758). Редкий гнездящийся оседлый вид. Строительство гнезда наблюдалось в густом пойменном ивняке на окраине городского парка 15 апреля 2000 г. Активные осенние кочевки опоповиков в 2002 г. наблюдались с 26 сентября по 06 октября в пойменных тополевах дачного поселка и в парке. В центральной части города 22 ноября 2000 г. стайки из 7 и 11 опоповиков перелетали в южном направлении. Реже встречается зимой в декабре–феврале, весной встреча зафиксирована 22 апреля 2006 г. в парке.

Пухляк *Parus montanus* Baldenstein, 1827. Гнездящийся и кочующий вид. В 1999 г. в парке пары отмечались в конце марта–начале апреля, по наблюдениям 11 апреля было учтено четыре гнездовых участка. В холодное время года в городской черте встречается чаще, охотно посещает кормовые столики. Придерживается вобранных лесных участков.

Московка *Parus ater* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Встречается в городской черте крайне редко [11].

Князек *Parus cyaneus* Pallas, 1770. Гнездящийся перелетный вид. Придерживается участков пойменного леса в парке, и в районе дачного поселка

отмечено гнездование в начале мая, 15 мая 2000 г. птицы носили корм, а нераспавшиеся выводки до пяти птенцов наблюдались 17 июня и 6 августа. В зимние месяцы не встречен.

Большая синица *Parus major* Linnaeus, 1758. Гнездящийся оседлый вид. Встречается в городе круглогодично, в зимний период более многочисленна, держится у контейнеров, на кормушках часто вместе с воробьями, снегирями. В парке за одну экскурсию зимой учитывалось до 58 птиц, весной и летом – не более 10–11 птиц. Летом гнездится в нишах построек, в бетонных столбах, в скворечниках, в естественных и искусственных дуплах иногда в очень оживленных местах. Появление слетков первого (основного) выводка в парке обычно приходится на 20–25 июня, второго (нерегулярного) – на конец июля–начало августа. В одном из гнезд, устроенном в дупле старого тополя, птенцы вылупились 1 июня 2016 г. Два вывода с 5 и 7 слетками наблюдали 20–21 июня и еще один, с шестью только что поднявшимися на крыло, 18 июля 2009 г.

Обыкновенный поползень *Sitta europaea* Linnaeus, 1758. Гнездящийся оседлый вид. Один из обычных городских видов, встречается круглогодично везде, где есть древесная растительность, чаще в вобранных естественных пойменных лесах.

Пищуха *Certhia familiaris* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Встречается на кочевках во внегнездовое время в вобранных лесных участках в осенний и весенний периоды, известны несколько встреч в парке в апреле и октябре–ноябре.

Сибирский жулан *Lanius cristatus* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Сибирский жулан в городе довольно редок, селится на окраинах и на территории заброшенных промышленных объектов, редко посещаемых людьми и где есть кусты караганы. В парке г. Кызыла наблюдалось гнездование в зарослях караганы и шиповника [10].

Серый сорокопуд *Lanius excubitor* Linnaeus, 1758. Редкий зимующий вид. Наблюдался в сквере Центра Азии 6 декабря 1992 г.

Иволга *Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758). Редкий залетный вид. Одиночные особи наблюдались 1 июня 1986 г. на правобережных дачах и 8 июня 2008 г. – в парке.

Сорока *Pica pica* (Linnaeus, 1758). Обычный оседлый вид. Встречается во всех районах города, чаще в вобранных естественных лесах поймы Енисея, на островах и в районе частной одноэтажной застройки. В городе гнезда строит на тополях на значительной высоте, за городом может селиться на ильмах на высоте 2–3 м. Строительство гнезд начинается в конце марта–апреле. Слетки наблюдаются в начале июня. Осенью в парковой зоне и на островах Енисея часто наблюдаются скопления до 20 птиц. Зимой 1–2 десятка сорок постоянно держатся на городском полигоне ТБО, но с наступлением тепла исчезают.

Кедровка *Nucifraga caryocatactes* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. Кедровка изредка появляется в городе во время кочевок во внегнездовое время: три птицы держались возле контейнеров в центре города с 19 марта по 4 апреля 2001 г., пара встречена в парке

22 марта 2009 г., десяток кедровок пролетели над Енисеем 3 августа 2003 г.

Галка *Corvus monedula* Linnaeus, 1758. Гнездящийся оседлый вид. В городском парке до вырубki старых дуплистых тополей ежегодно гнездились до десятка пар галок, позже они стали появляться только на пролете. В осенний период (сентябрь) 2004 г. стаи галок до 40–50 птиц кочевали в районе частной одноэтажной застройки. В зимний период не каждый год остается в городе, в самый холодный период откочевывает: в ноябре–декабре 2019 г. и в начале марта 2020 г. галки в небольшом количестве держались на полигоне ТБО.

Даурская галка *Corvus dauuricus* Pallas, 1776. Редкий кочующий и гнездящийся вид. Ранее (до 2000 г.) в парке гнездились несколько десятков даурских галок, но после массовой вырубki старых дуплистых тополей, их здесь практически не осталось, но отдельные пары в гнездовое время еще встречаются на островах и по берегам р. Каа-Хем. В зимний период 2015–2016 гг. наблюдалась стайка даурских галок из 6–10 особей совместно с 2–4 грачами, ежедневно пролетающая над городом в сторону городской свалки (Забелин, 2018). Осенью 2019 г. на полигоне ТБО наблюдалось около 10 даурских галок среди других врановых.

Грач *Corvus frugilegus pastinator* Gould, 1845. Гнездящийся перелетный вид. Эпизодически встречается во время осенних миграций: в парке 26 марта 2000 г. встречены 2 птицы и 30 марта 2003 г. – десяток. Гнездится в скверах центральной части города у берега Енисея, в 2016 г. вылет молодых из гнезд отмечен 29 мая. В 2014–2016 гг. в городе существовала небольшая колония от 2 до 10 гнезд, однако позже, в 2017–2018 гг., грачи здесь больше не гнездились, хотя и наблюдались в небольшом числе вблизи прежних колоний.

Восточная черная ворона *Corvus (corone) orientalis* Eversmann, 1841. Гнездящийся оседлый, в летний период обычный, в зимний – многочисленный вид. Зимой скопления ворон до нескольких десятков птиц наблюдаются регулярно в вечернее время в разных частях города. В 2018 г. 18 ноября в сумерках в центральном районе города на окраине парка наблюдалось ночевочное скопление не менее 1500 птиц, такое же крупное скопление зафиксировано в районе «Ближнего Каа-Хема» в прибрежном тополельнике и на островах р. Каа-Хем в марте 2019 г.

Ворон *Corvus corax* Linnaeus, 1758. Гнездящийся оседлый вид. Держится в городе круглогодично, в зимнее время численность возрастает за счет птиц, прилетающих на зимовку из других районов республики. Брачные игры наблюдаются в конце февраля – в марте, строительство гнезд начинается в начале марта, гнезда строит на опорах ЛЭП и на высоких тополях в городской черте. 13 июня 2014 г. пара кормила птенцов-слетков в гнезде, устроенном во дворе многоэтажного дома среди заброшенных строительных конструкций. 17 мая 2017 г. три молодых вороны держались около электроподстанции, где на одной из мачт находилось их гнездо. Зимой на полигоне ТБО держится до 150 воронов.

Обыкновенный скворец *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид, ранее многочисленный, в начале XXI в. в апреле–мае регулярно встречались до 20–30 за один учетный маршрут. В последние годы редок. Населяет дупла старых тополей в поймах рек: в дачном поселке гнездование наблюдалось в мае 2000 г., массовый вылет молодых – 31 мая; в 2001 г. пара поселилась в старом дупле тополя, где ранее гнездились совы. Наиболее ранняя встреча отмечена 18 марта 2020 г. – стаи пролетных скворцов по 27–30 птиц останавливались вечерами 7–8 апреля 2008 г. на центральной площади города. В послегнездовое время собирается в стаи и широко кочует в степи и у водоемов. В 2019 г. в сентябре более полутора сотен скворцов держались на полигоне ТБО, последний скворец здесь был отмечен 5 октября.

Домовый воробей *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758). Фоновый гнездящийся оседлый вид, селится на чердаках под крышами, за наличниками, в нишах строений. Судя по появлению слетков в конце мая, в середине июня и конце августа имеет двойной или иногда и тройной цикл размножения. Зимой держится большими стаями у мест кормежки: на кормушках, контейнерных площадках, во дворах, где их прикармливают жильцы домов. На пустырях и огородах, где есть сорняки, в прибрежных лесах и парке отмечается намного реже, чем полевой воробей. Большие, до тысячи, скопления воробьев наблюдались зимой 2019–2020 г. на полигоне ТБО.

Полевой воробей *Passer montanus* (Linnaeus, 1758). Фоновый гнездящийся оседлый вид. Селится, как и домовый, в любых подходящих нишах строений и дуплах деревьев. Зимой встречается вместе с домовым во всех районах города, обычен в пойменных лесах на полянах и пустырях, многочислен на полигоне ТБО, где в некоторые дни абсолютно преобладал над домовым. По наблюдениям в 1985 г. гнездящихся в синичниках птиц на правобережных дачах слетки первой кладки появились в середине мая, второй кладки – 9–10 июня и тут же наблюдалось спаривание. Воробьята третьей кладки вылетели из гнезда 13 июля и снова отмечалось спаривание. Загнездились ли птицы в четвертый раз, осталось невыясненным.

Каменный воробей *Petronia petronia* Linnaeus, 1766. Гнездящийся вид. В Туве каменный воробей встречается круглогодично, в зимний период откочевывая из районов гнездования к животноводческим стоянкам [15], в Тувинской котловине, в т.ч. в г. Кызыле зимой не отмечается, вероятно откочевывает в более благоприятные для зимовки районы. Встречается очень редко, регулярное гнездование зафиксировано в восточной части города у подножия гор с выходами скал, в непосредственной близости от жилого сектора, единично – в черте города на шиферной крыше складского комплекса.

Снежный воробей *Montifringilla nivalis* Linnaeus, 1766. Очень редкий зимующий вид. Обитает в высокогорных тундрах хр. Западного Танну-Ола, откуда зимой откочевывает в межгорные котловины. Один снежный воробей наблюдался в стае домовых на оживленной территории автотранспортного предприятия 8 октября 1990 г. Три воробья в стайке поле-

вых наблюдались в центральной части города у рынка 26 октября 2007 г., птицы кормились на пешеходной дорожке с оживленным движением.

Зяблик *Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758. Гнездящийся перелетный вид. Наиболее ранняя встреча известна 26 марта. Гнездится в парке и в прибрежных тополеводниках. Гнездо с пятью яйцами находили на дачном участке 3 июня 2000 г. В парке за один учет наблюдались до 8 территориальных пар (2003 г.), в последние годы встречается реже.

Юрок *Fringilla montifringilla* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Регулярно, хотя и в небольшом числе встречается в городском парке в апреле–мае, наиболее ранняя встреча зафиксирована 6 апреля 2003 г. В осенний период пролет менее выражен, одиночные особи наблюдались в первой половине октября.

Чиж *Spinus spinus* (Linnaeus, 1758). Очень редкий пролетный вид. В парке в стайке чечеток 10 октября 1985 г. держалась одна особь. В период с 6 по 29 октября 1990 г. в парке и на дачах отмечено несколько стаяк по 4–10 птиц, летящих на восток.

Щегол *Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758). Редкий пролетный вид. В городе встречается стайками до 10–15 птиц с середины марта до начала апреля весной и в октябре–ноябре осенью.

Седоголовый щегол *Carduelis caniceps* Vigors, 1831. Обычный гнездящийся перелетный вид. В городе появляется в начале марта, небольшими стайками и парами. Часто устраивает гнезда на деревьях 30–40-летнего возраста, посаженных на газонах улиц города. Так, одно из гнезд найдено в конце апреля 1985 г. всего лишь в 20 м от центрального кинотеатра на пересечении двух оживленных улиц. Оно располагалось у ствола тополя в основании боковой ветви на высоте 4 м от земли. Насиживание кладки закончилось 9 мая, а 24 мая 4 слетка покинули гнездо. 12 июня 2014 г. одна пара гнездилась на тополе также в оживленной части города. Во второй половине лета многочисленные выводки широко кочуют по всему городу и окрестностям, в сентябре–начале октября (2002 г.) за один учет в парке наблюдалось до 50–60 пролетных щеглов, летящих небольшими стайками.

Обыкновенная чечетка *Acanthis flammea* (Linnaeus, 1758). Обычный зимующий вид. В городе появляется в начале октября и держится до апреля, наиболее поздняя встреча 7 апреля. Встречается по всей территории города на березах, кустиках караганы, сорняков и др. часто совместно с другими зерноядными птицами.

Урагус *Uragus sibiricus* (Pallas, 1773). Редкий гнездящийся и обычный зимующий вид. Пары встречаются с начала марта, 15 апреля 2000 г. в прибрежных ивовых зарослях парка отмечено строительство гнезда. Зимой обычен в черте города с середины сентября по май, обычно на кустиках полыней, караган в парке, на огородах и пустырях, в облещипнике.

Чечевица *Carpodacus erythrinus* (Pallas, 1770). Вероятно гнездящийся перелетный вид. Весной активно поющие самцы наблюдались в мае–июне как в парке, так и в дачном обществе в пойменном ивняке.

Сибирская чечевица *Carpodacus roseus* (Pallas, 1776). Пролетный вид. Эпизодически встречается в

парке: 24 октября 2002 и 14 апреля 2003 г. держалась у зарослей облещипи.

Большая чечевица *Carpodacus rubicilla* (Güldenstadt, 1775). Пролетный вид. Встречается во время кочевок во внегнездовое время. Наблюдалась на зарослях сорняков на одном из пустырей города совместно с чечетками 15 февраля 1992 г., на берегу Каа-Хема на каменистом склоне гряды Виланы держалась 3–9 марта 2001 г.

Щур *Pinicola enucleator* (Linnaeus, 1758). Редкий залетный вид. Встречен однажды в парке 05 ноября 2000 г.

Клест-еловик *Loxia curvirostra* Linnaeus, 1758. Пролетный вид. Неоднократно отмечался стайками в парке в июле 1990 г. во время кочевок.

Снегирь *Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758). Зимующий вид. Первые встречи осенью приходятся на начало октября, самая ранняя – 3 октября, весной обычно держится до середины апреля, самая поздняя встреча – 11 мая. Встречается в городе повсеместно небольшими группами (до 17 птиц), кормится на плодовых деревьях и кустах, на сирени.

Серый снегирь *Pyrrhula cinerea* Cabanis, 1872. Зимующий вид. Встречался намного реже обыкновенного снегиря и только в марте–начале апреля.

Дубонос *Coccothraustes coccothraustes* (Linnaeus, 1758). Редкий гнездящийся оседлый вид. Строящая гнездо пара наблюдалась в парке 11 апреля 1999 г. По наблюдениям на дачных участках в 1990 г. птицы, начиная с 10 марта, отмечались парами почти ежедневно; 20 июня на черемухе на высоте около 4,5 м над землей обнаружилось гнездо, с которого слетела взрослая птица. 23 сентября на черемухе кормилась группа из пяти птиц, а 20 октября наблюдались стаи численностью в 15–20 и до 50 особей. В зимний период в городской черте более многочислен, держится иногда стаями до 24 птиц до середины апреля.

Обыкновенная овсянка *Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758. Редкий гнездящийся и пролетный вид. В парке и на дачах поющие птицы наблюдались в конце марта–первой декаде апреля (1983–1985 гг.), 22 июня 1984 г. на правобережной даче отмечена пара с явным гнездовым поведением. На пролете также встречается эпизодически: весной наблюдалась 6 мая 2001 г. и осенью – 26 сентября 2002 г.

Белешапочная овсянка *Emberiza leucocephala* S.G. Gmelin, 1771. Вероятно гнездящийся перелетный вид. В черте города наблюдалась в пойменном тополеводнике парка 3 июня 2012 г. (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.).

Красноухая овсянка *Emberiza cioides* J.F. Brandt, 1843. Залетный вид. В Тувинской котловине гнездящийся частично зимующий вид, в городе чаще встречается весной, наиболее ранняя встреча зафиксирована нами в парке 9 марта 2001 г., в районе аэропорта – 18 марта 2020 г. Гнездится за пределами городской черты на сухих каменистых склонах, в распадках с кустарниками на правобережье Енисея. У подножия г. Догээ на окраине города встречалась 28 марта 2006 г. и 17 мая 2009 г. (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.).

Садовая овсянка *Emberiza hortulana* Linnaeus, 1758. Вероятно гнездящийся перелетный вид. Ранее

в окрестностях Кызыла была самым обычным гнездящимся видом [23], в настоящее время встречается редко, наблюдалась 29 июня 2009 г. в районе р. Серебрянки (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.).

Дубровник *Ocyris aureolus* (Pallas, 1773). Пролетный вид. Ранее дубровник изредка гнезился в городской черте в прибрежных кустарниках и ивняках [10], 11 июня 2000 г. в ивняке парка встречен одиночный явно пролетный самец. В последующий период дубровник ни в городе, ни в его окрестностях не встречался.

Овсянка-ремез *Ocyris rusticus* (Pallas, 1776). Пролетный вид. Небольшие стайки встречаются как весной, так и осенью: одна птица 12 мая 2002 г. в парке у кустов облепихи, 5 октября 2019 г. на кустиках полыни у аэропорта стайка из пяти птиц.

Лапландский подорожник *Calcarius lapponicus* (Linnaeus, 1758). Пролетный вид. Обычен осенью на степных окраинах, массовый пролет подорожников наблюдался в районе аэропорта в октябре–ноябре 2019.

Пуночка *Plectrophenax nivalis* (Linnaeus, 1758). Зимующий вид. Появляется в Тувинской котловине не каждый год, встречается обычно вместе с рогатым жаворонком южного подвида. Стайка из пяти пуночек кормилась у дороги на окраине правобережной части города 12 марта 2014 г. (Ростовцев М.Г., неопубл. дан.), на восточной окраине пгт. Каа-Хем пуночка отмечена 28 января 2020 г., стайка из 5 пуночек и 2 рогатых жаворонков встречена в районе свалки пгт. Каа-Хем 6 марта и пара в большой стае рогатых жаворонков – 13 марта 2020 г.

Заключение

Основу городской орнитофауны составляют гнездящиеся и вероятно гнездящиеся виды – 85 или 47 % от всех отмеченных видов, установлено гнездование 75 видов, для 10 видов гнездование вероятно, т.к. они регулярно наблюдаются в весенне-летний период в подходящих для гнездования биотопах, либо ранее здесь гнездились. Из редких охраняемых видов в городской черте на гнездовании отмечены сапсан, балобан. Следующая по числу включенных видов группа – пролетные, включает 61 вид (34 %), из них для 11 видов известны единичные встречи: лебедь-кликун, большая выпь, скопа. Еще 14 видов (8 %) составляют группу прилетающих в город на зимовку как из близлежащих территорий, так и из дальних северных областей континента (кречет, белая сова, пуночка).

В группу залетных включены 19 видов (11 %): единичная встреча известна для бургомистра, сизая чайка уже длительное время не отмечается в Туве на гнездовании, известен только единичный залет в городской черте. Остальные виды из этой группы гнездятся в Тувинской котловине вне населенных пунктов, либо в горно-таежном поясе окружающих котловину хребтов и встречаются в городе во время поиска корма (дневные хищники) или местных перемещений. В число залетных вошли такие редкие охраняемые виды как большая белая цапля, черный аист, степная пустельга, могильник, степной орел, монгольский жаворонек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрейчик М.Ф., Аракчаа Л.К., Сарбаа Д.Д., Забелин В.И. Экологическая тропа парка им. Гастелло г. Кызыла: учебно-методическое пособие. – Кызыл, 1992. – С. 43–47.
2. Арчимаева Т.П., Забелин В.И. Монгольский жаворонек *Melanocorypha mongolica* в Центрально-Тувинской котловине // Рус. Орнитол. Журн. Экспресс-выпуск. – 2015. – Т. 24. – № 1187. – С. 3238–3241.
3. Галацевич Н.Ф. О гнездовании скальной ласточки в городской черте Кызыла (Республика Тува) // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: Мат-лы VII Междунар. конф. – Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского ун-та, 2007. – Т. 2. – С. 122–123.
4. Забелин В.И. Изменение фауны птиц города Кызыла (Республика Тува) и его окрестностей за последние 50 лет // Естественные науки и образование: достижения и перспективы: Мат-лы Республиканской научно-практической конференции, посвященной 55-летию юбилею естественно-географического факультета Тувинского государственного университета. – Кызыл, 2018. – С. 18–23.
5. Забелин В.И. Китайский грач *Corvus frugilegus pastinator* в агроландшафтах Тувы // Птицы и сельское хозяйство: Мат-лы I Международной конференции. – М.: Знак, 2016. – С. 92–96.
6. Коблик Е.А., Архипов В.Ю. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов // Зоологические исследования. – 2014. – № 14. – 171 с.
7. Куксина Д.К.О., Севелей Ш.С., Хертек А.А. Зимняя орнитофауна парковой зоны города Кызыла // Региональные проблемы экологии и охраны животного мира: Мат-лы Всероссийской научной конференции; Отв. ред. Е. Н. Бадмаева. – 2019. – С. 119–121.
8. Куксина Д.К.О. Видовой состав и характер пребывания птиц г. Кызыла // Экология и этно-экологические традиции народов Центральной Азии: Мат-лы Регионального научного семинара; Тувинский государственный университет. – Кызыл, 2009. – С. 92–94.
9. Куксина Д.К.О. Летняя фауна и население птиц лесопарковой зоны г. Кызыл // Экология, эволюция и систематика животных: Мат-лы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Кызыл, 2009. – С. 227–228.
10. Куксина Д.К.О. Фауна и структура сообществ птиц населенных пунктов Центральной Тувы: Дис. ... канд. биол. наук / Бурятский государственный университет. – Улан-Удэ, 2010. – 198 с.
11. Куксина Д.К.О. Фенология пребывания птиц населенных пунктов центральной Тувы // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Мат-лы IV международной орнитологической конференции. – Улан-Удэ, 2009. – С. 258–261.
12. Куксина Д.К.О., Саая А.Т.О., Севелей Ш.С. Материалы к зимней орнитофауне города Кызыла // Вестник Бурятского государственного университета. – 2015. – № 41. – С. 97–100.
13. Куксина Д.К.О., Сандакова С.Л. Фауно-генетические группы синантропных птиц Центральной

Тувы // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Мат-лы IV международной орнитологической конференции. – Улан-Удэ, 2009. – С. 279–281.

14. Озерская Т.П., Соболева В.А. Орнитологические экскурсии как метод изучения биоразнообразия (на примере городского парка г. Кызыла) // Сохранение биологического разнообразия Приенисейской Сибири: Мат-лы I Межрегиональной конференции. – Красноярск, 2000. – Ч. I. – С. 78.

15. Саая А.Т. Видовой состав и распространение воробьев в Туве и западном Забайкалье // Региональные проблемы экологии и охраны животного мира: Мат-лы Всероссийской научной конференции; Отв. ред. Е.Н. Бадмаева. – Улан-Удэ, 2019. – С. 145–149.

16. Савельев А.П., Арчимаева Т.П. Экология экспансивно развивающейся убсунурской популяции большого баклана *Phalacrocorax carbo* // Экосистемы центральной Азии: исследования, сохранение, рациональное использование: Мат-лы XIII Убсунур. междунар. симп. – Кызыл, 2016. – С. 316–320.

17. Сушкин П.П. Птицы Минусинского края, Западного Саяна и Урянхайской земли // Мат-лы к позн.

фауны и флоры Российской Империи. Отд. зоол. – М., 1914. – Вып. XIII. – 551 с.

18. Сушкин П.П. Птицы Советского Алтая и прилегающих частей Северо-Западной Монголии. – М.: Изд-во АН СССР, 1938. – Т. I. – 317 с. – Т. II – 435 с.

19. Тугаринов А.Я. Материалы для орнитофауны Северо-Западной Монголии (хребет Танну-Ола, озеро Успа-Нор) // Орнитологический вестник. – 1916. – № 2. – С. 77–90. – № 3 – С. 140–154.

20. Флинт В.Е. Орнитофауне Тувы // Орнитология. – 1962. – Вып. 5. – С. 144–146.

21. Фомин С.Н. Экологические особенности размещения черного коршуна в парке города Кызыла // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: Мат-лы Международной научной школы-конференции студентов и молодых ученых. – Красноярск, 2002. – Т. 1. – С. 65–66.

22. Хуурак А.-Х.Г. Летнее население птиц промышленной зоны города Кызыла // Экология России и сопредельных территорий: Мат-лы XXII Международной экологической студенческой конференции. – Новосибирск, 2017. – С. 74.

23. Янушевич А.И. Фауна позвоночных Тувинской области. – Новосибирск, 1952. – С. 1–143.

T.P. Archimaeva, V.I. Zabelin

AVIFAUNA IN KYZYL (REPUBLIC OF TUVA)

Tuvanian Institute for Exploration of Natural Resources SB RAS
e-mail: heavenlybird@mail.ru

The article presents materials on the city's ornithofauna collected over the past three decades. An earlier published list of 126 species has been expanded to 178, representing more than 60 % of the fauna of the Tuvin Basin. The statuses of their stay have been clarified, in some cases an abundance assessment has been given. The list is currently the most comprehensive and may be the basis for further research into the birds of the urban environment.

Key words: avifauna of the city, birds of Kyzyl, Tuva

Поступила 9 апреля 2020 г.

Б.Ю. Кассал

КУРООБРАЗНЫЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ В СИСТЕМЕ «ХИЩНИК–ЖЕРТВА»

ФГБОУ ВО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», г. Омск, Россия

e-mail: BY.Kassal@mail.ru

На территории Омской области шесть видов (восемь подвидов) курообразных (взрослые особи, их яйца и птенцы) являются основным или дополнительным видом корма для хищничающих зверей 18 видов. Доминирующее значение в качестве объектов хищничества имеют сибирский рябчик и обыкновенный перепел; субдоминирующее – западно-сибирская белая куропатка, степной обыкновенный тетерев, серая куропатка, белобрюхий обыкновенный глухарь. Доминантными хищниками курообразных в Омской области являются американская норка, колонок и светлый хорь; субдоминирующими – рысь и кабан. Используемые для моделирования и анализа отношений путем сопряжения численностей видов/подвидов курообразных и их хищников методы регрессионного и парного корреляционного анализа позволяют выявить степень влияния каждого из регрессоров на выходные зависимые переменные, целенаправленность и дополнительные усилия хищничающих зверей в отыскании и добывании курообразных, их яиц и птенцов.

Ключевые слова: курообразные, хищничающие звери, численность и распространение, Омская область, регрессионный и парный корреляционный анализ

Курообразные на территории Омской области (кроме серой куропатки, занесенной в Красную книгу Омской области [6]) являются объектами охоты. Сведения о биологии и экологии курообразных в Омской области разрозненны и, кроме включения в списки видов с аннотациями различной полноты, оценка особенностей их нахождения на территории не выполнялась. Некоторым исключением является лишь относительная изученность отношений подвидов белой куропатки и обыкновенного тетерева [10, 12]. Лучше в Омской области изучены хищные звери [19–21].

Применение статистико-математических методов анализа позволяет выявить некоторые причинно-следственные связи между фактами и событиями, в частности – сопряжение изменения многолетней численности видов/подвидов. Часто используемой и наиболее изученной в эконометрике для оценок свойства параметров, получаемых различными методами при предположениях о вероятностных характеристиках факторов, является модель линейной регрессии. В частности, множественная линейная регрессия является распространенной статистической моделью, предполагающей установление линейной зависимости между множеством линейных комбинаций входных независимых – регрессоров и одной выходной зависимой переменных [3, 18]. Однако статистико-математического анализа сопряженной численности курообразных и их хищников в системе отношений «хищник–жертва» до настоящего времени не проводилось.

Целью настоящего исследования стала оценка особенностей влияния сопряженной численности хищников на численность курообразных в Омской области в системе отношений «хищник–жертва». На разрешение были поставлены следующие задачи.

1. Оценить имеющуюся информационную базу о численности курообразных и их хищников в Омской области.

2. Оценить особенности влияния сопряженной численности хищников на численность курообразных в Омской области в системе отношений «хищник–жертва».

Материалы и методы

Настоящая работа охватывает полевыми наблюдениями период в 36 лет (1984–2020 гг.), библиографическими – 139 лет (1881–2020 гг.). Видовое/подвидовое определение птиц выполнено по Л.С. Степаняну [22], зверей – по Н.П. Наумову и Н.Н. Карташеву [17]. Исходные материалы получены в ходе наших инициативных обследований (1984–2020 гг.) и комплексных экологических экспедиций, организованных и финансируемых Омским областным клубом натуралистов «Птичья Гавань» (1987–2002, 2011–2020 гг.), Омским отделением ВОО «Русское географическое общество», ФГУ ТФИ ПриООС МПР России по Омской области (2003–2006 гг.), в т.ч. совместно с правительством Омской обл. (2007–2017 гг.). Использованы собственные результаты зимних и летних ленточных учетов курообразных, зимних учетов в стаях, весенних учетов на токах и одиночно токующих особей, летних учетов по выводкам маршрутным методом на территории Омской области в период 1984–2020 гг., анкетный учет. Численность домашних собак бесхозных и полувольного содержания («бродячих», парий) *Canis lupus familiaris f. parajan* была установлена методами анкетирования и экстраполяции показателей на модельных площадках [13, 16]. Часть полученных нами фактических данных была опубликована ранее [7–9, 11, 14], однако их анализ носил фрагментарный характер.

Статистические оценки выполнены общепринятыми методами [15, 27] с использованием корреляционно-регрессионного анализа [4] репрезентативных показателей ($p < 0.05$). Сопряженные фазные изменения многолетней численности при отрицательной корреляции оценены как свидетельство наличия антагонистических отношений видов, когда один

организм ограничивает возможности другого; при положительной корреляции – как отношений, когда оба партнера или только один извлекает ту или иную пользу из другого [1, 2]. Установление таких связей было апробировано ранее на ряде зоологических объектов [23–26]. На основании отрицательных показателей линейной регрессии установлена принадлежность к основным, положительных – дополнительным кормовым объектам; в сопоставлении с отрицательными показателями парного корреляционного анализа – использование в определенных обстоятельствах (во времени и пространстве) дополнительного кормового объекта в качестве одного из основных. Под хищничающими зверями понимаются организмы, которые питаются другими организмами, уничтожая свою жертву; под объектами хищничества – уничтожаемые организмы [1, 2]. Было принято условие: если показатели значения курообразных в качестве корма превышают показатели значения хищничества зверей для курообразных, то имеется

тенденция к увеличению воздействия хищников на жертвы; если показатели значения хищничества зверей для курообразных превышают показатели значения курообразных в качестве корма, то имеется тенденция к сокращению воздействия хищников на жертвы.

Место проведения работы

Территория Омской обл. ($S = 141,14$ тыс. км²) находится в центре Западно-Сибирской равнины, и почти полностью совпадает с территорией Среднего Прииртышья, располагаясь в лесной зоне, в подзонах южной тайги и подтайги, в лесостепи и северной степи [5].

Основные результаты и обсуждение

На территории Омской области обитает восемь подвидов шести видов курообразных: лесной обыкновенный тетерев *Lyrurus tetrix tetrix*, степной обыкновенный тетерев *L. T. Viridanus*; белобрюхий обыкновенный глухарь *Tetrao urogallus taczanowskii*; сибирский рябчик *Tetrastes bonasia ceptentrionalis*;

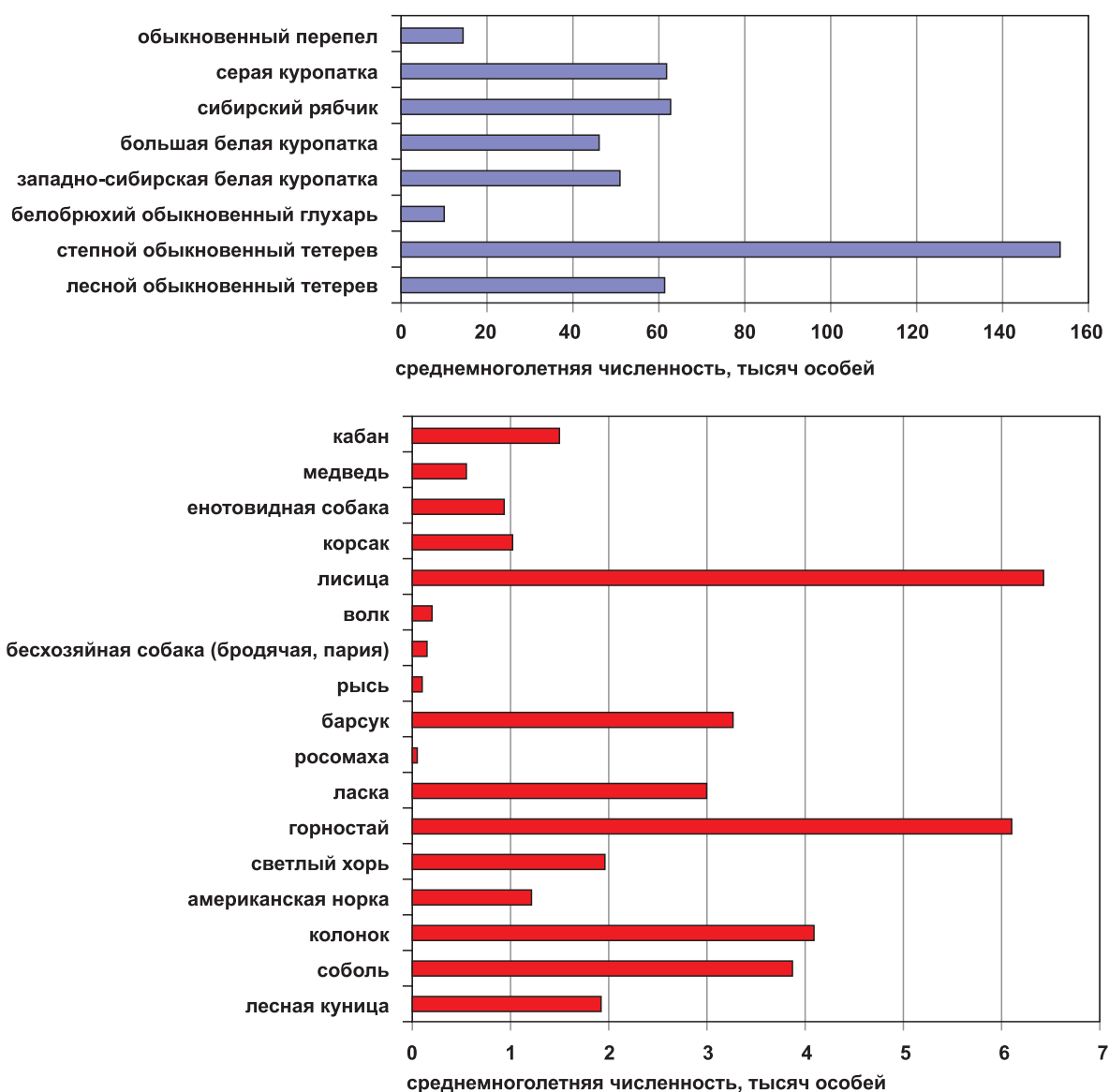


Рис. 1. Среднегогодовые показатели численности видов/подвидов курообразных и их хищников на территории Омской области, 1984–2020 гг.

западносибирская белая куропатка *Lagopus lagopus septentrionalis*; большая белая куропатка *L. L. maior*; серая куропатка *Perdix perdix robusta*; обыкновенный перепел *Coturnix coturnix coturnix*. Здесь же обитает 18 видов зверей, хищничающих относительно курообразных. Это лесная куница *Martes martes*, соболь *M. zibellina*, колонок *Mustela sibirica*, светлый хорь *M. eversmanni*, горноста́й *M. erminea*, ласка *M. nivalis*, американская норка *Neovison vison*, росомаха *Gulo gulo*, барсук *Meles melles*, рысь *Lynx lynx*, волк *Canis lupus*, домашняя собака бесхозная и полувольного содержания («бродячая», пария) *C.l.familiaris f.parajan*, лисица *Vulpes vulpes*, корсак *V. corsac*, енотовидная собака *Nycterutes procyonodes*, бурый медведь *Ursus arctos*, кабан *Sus scrofa*, обыкновенный хомяк *Cricetus cricetus*.

В северной части Омской области, в природно-климатической зоне лесов и, частично, в северной подзоне лесостепной зоны, обитают четыре вида/подвида птиц отряда Курообразных. Территориально зоны их обитания совмещены с зонами обитания хищничающих зверей 14 видов, которые могут использовать в пищу добываемых взрослых особей, их яйца и птенцов, разоряя гнезда и уничтожая выводки (рис. 1).

Статистические модели зависимости численности курообразных от множественной линейной регрессии сопряженной численности их хищников в Омской

области показывают неоднозначность полученных результатов (табл. 1).

Лесной обыкновенный тетерев при среднемноголетней численности 64,76 тыс. особей с плотностью населения 12,99 особей/10 км² занимает в Омской области 49,86 тыс. км² (35,4 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что лесной обыкновенный тетерев является одним из основных кормовых объектов для соболя, горностая, бурого медведя и кабана. Для остальных хищничающих зверей он является дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах не только горноста́й ($r = -0,21$), но и колонок ($r = -0,57$), светлый хорь ($r = -0,47$), американская норка ($r = -0,30$), ласка ($r = -0,10$), росомаха ($r = -0,08$), а также рысь ($r = -0,23$) используют лесного обыкновенного тетерева, его яйца и птенцов в качестве одного из основных кормовых объектов.

Белобрюхий обыкновенный глухарь при среднемноголетней численности 10,11 тыс. особей с плотностью населения 3,19 особей/10 км² занимает в Омской области 31,68 тыс. км² (22,5 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что белобрюхий обыкновенный глухарь является одним из основных кормовых объектов для соболя, колонка, американской норки, барсука, а также рыси

Таблица 1
Статистические модели зависимости численности курообразных от множественной линейной регрессии сопряженной численности их хищников в Омской области, 1984–2020 гг.

Вид животного	Лесной обыкновенный тетерев (Y_1)	Белобрюхий обыкновенный глухарь (Y_2)	Сибирский рябчик (Y_3)	Западно-сибирская белая куропатка (Y_4)	Степной обыкновенный тетерев (Y_5)	Большая белая куропатка (Y_6)	Серая куропатка (Y_7)	Обыкновенный перепел (Y_8)
У-пересечение (Y_{11})	2282,40	-572,08	-1898,27	-12526,8	-3863,12	-8575,19	-2469,68	-166,64
Лесная куница (X_1)	1,55	0,52	4,28	5,15	10,63	4,52	-9,67	3,55
Соболь (X_2)	-3,22	-0,48	2,35	-5,88	-4,37	-4,54	-2,58	1,14
Колонок (X_3)	0,55	-0,10	1,07	-11,10	4,15	-13,28	-1,18	5,80
Американская норка (X_4)	0,70	-2,86	-19,00	-37,94	-18,55	-24,23	11,59	-10,26
Светлый хорь (X_5)	8,49	0,51	3,22	24,96	18,99	22,87	-4,56	-8,96
Горноста́й (X_6)	-0,92	0,43	3,34	4,28	5,30	5,01	1,75	-1,46
Ласка (X_7)	-8,13	1,94	6,49	4,16	1,19	2,86	8,30	6,09
Росомаха (X_8)	276,97	1,74	-155,96	142,93	324,03	-37,18	-182,44	-36,13
Барсук (X_9)	33,48	-0,76	-4,23	23,06	77,25	12,94	8,52	-7,29
Рысь (X_{10})	74,15	-41,12	-51,33	-198,62	-99,18	-121,36	36,47	56,62
Волк (X_{11})	40,67	19,38	90,57	122,43	189,65	37,81	45,26	42,59
Домашняя собака (X_{12})	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00
Лисица (X_{13})	6,67	-0,27	-4,34	3,72	-3,23	7,34	1,61	0,34
Корсак (X_{14})	17,24	1,32	22,89	14,63	59,95	-25,35	11,48	9,50
Енотовидная собака (X_{15})	21,53	-1,02	14,01	-19,87	39,28	0,98	34,80	-10,25
Бурый медведь (X_{16})	-0,99	10,11	-11,78	61,83	6,67	19,64	-29,13	25,03
Кабан (X_{17})	-7,65	0,56	-3,93	-12,43	-5,84	-9,86	-6,71	-0,25

и лисицы. Для остальных хищничающих зверей он является дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах не только колонок ($r = -0,63$), соболь ($r = -0,22$), американская норка ($r = -0,32$) и рысь ($r = -0,54$), но и светлый хорь ($r = -0,50$), горноста́й ($r = -0,53$), а также волк ($r = -0,05$) используют белобрюхого обыкновенного глухаря, его яйца и птенцов в качестве одного из основных кормовых объектов.

Сибирский рябчик при среднемноголетней численности 62,96 тыс. особей с плотностью населения 5,05 особей/10 км² занимает в Омской области 12,47 тыс. км² (8,8 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что сибирский рябчик является одним из основных кормовых объектов для американской норки, росомахи, барсука, а также рыси, бурого медведя и лисицы. Для остальных хищничающих зверей он является дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах не только американская норка ($r = -0,46$), росомаха ($r = -0,08$), рысь ($r = -0,05$), но и колонок ($r = -0,18$), светлый хорь ($r = -0,24$), ласка ($r = -0,12$), а также кабан ($r = -0,11$) используют сибирского рябчика, его яйца и птенцов в качестве одного из основных кормовых объектов.

Западносибирская белая куропатка при среднемноголетней численности 51,20 тыс. особей с плотностью населения 11,2 особей/10 км² занимает в Омской области 45,71 тыс. км² (32,4 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что западно-сибирская белая куропатка является одним из основных кормовых объектов для соболя, колонка, американской норки, а также рыси и кабана. Для остальных хищничающих зверей она является дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах не только колонок ($r = -0,21$), американская норка ($r = -0,49$), рысь ($r = -0,02$) и кабан ($r = -0,32$), но и светлый хорь ($r = -0,25$) и бурый медведь ($r = -0,06$) используют западно-сибирскую белую куропатку, ее яйца и птенцов в качестве одного из основных кормовых объектов.

В южной части Омской области, в природно-климатической зоне лесостепи (центральной и южной подзон), в зоне северной степи и частично в северной подзоне лесостепной зоны обитают четыре вида/подвида птиц отряда Курообразных. Территориально зоны их обитания совмещены с зонами обитания хищничающих зверей 14 видов, которые могут использовать в пищу добываемых взрослых особей, их яйца и птенцов, разоряя гнезда и уничтожая выводки.

Степной обыкновенный тетерев при среднемноголетней численности 164,50 тыс. особей с плотностью населения 24,02 особей/10 км² занимает в Омской области 64,32 тыс. км² (45,6 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что степной обыкновенный тетерев является одним из основных кормовых объектов для американской норки и лисицы. Для остальных хищничающих зверей он является дополнительным кормом. Однако

показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах не только американская норка ($r = -0,35$), но и колонок ($r = -0,60$), светлый хорь ($r = -0,50$), горноста́й ($r = -0,15$), ласка ($r = -0,06$), росомаха ($r = -0,09$), а также рысь ($r = -0,25$) и волк ($r = -0,03$) используют степного обыкновенного тетерева, его яйца и птенцов в качестве одного из основных кормовых объектов.

Большая белая куропатка при среднемноголетней численности 47,60 тыс. особей с плотностью населения 2,34 особей/10 км² занимает в Омской области 108,34 тыс. км² (76,8 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что большая белая куропатка является одним из основных кормовых объектов для колонка, американской норки, а также корсака и кабана. Для остальных хищничающих зверей она является дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах не только колонок ($r = -0,33$), американская норка ($r = -0,66$), корсак ($r = -0,12$) и кабан ($r = -0,19$), но и светлый хорь ($r = -0,41$) и рысь ($r = -0,26$) используют большую белую куропатку, ее яйца и птенцов в качестве одного из основных кормовых объектов.

Серая куропатка при среднемноголетней численности 69,80 тыс. особей с плотностью населения 4,95 особей/10 км² занимает в Омской области 84,68 тыс. км² (60 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что серая куропатка является одним из основных кормовых объектов для лесной куницы, колонка, светлого хоря, а также кабана. Для остальных хищничающих зверей она является дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что, в определенных обстоятельствах, не только колонок ($r = -0,35$), светлый хорь ($r = -0,39$), но и росомаха ($r = -0,30$), американская норка ($r = -0,12$), горноста́й ($r = -0,10$) и рысь ($r = -0,21$) используют серую куропатку, ее яйца и птенцов в качестве одного из основных кормовых объектов.

Обыкновенный перепел при среднемноголетней численности 23,57 тыс. особей с плотностью населения 1,67 особей/10 км² занимает в Омской области 126,04 тыс. км² (89,4 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что обыкновенный перепел является одним из основных кормовых объектов для американской норки, светлого хоря, горноста́й, барсука, а также енотовидной собаки и кабана. Для остальных хищничающих зверей он является дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что, в определенных обстоятельствах, не только американская норка ($r = -0,28$), светлый хорь ($r = -0,19$), горноста́й ($r = -0,07$), енотовидная собака ($r = -0,07$), кабан ($r = -0,10$), но и колонок ($r = -0,17$), лесная куница ($r = -0,13$), рысь ($r = -0,28$) и даже обыкновенный хомяк ($r = -0,04$) используют обыкновенного перепела, его яйца и птенцов в качестве одного из основных кормовых объектов.

Статистические модели зависимости численности куных от множественной линейной регрессии сопряженной численности курообразных в Омской

Таблица 2

Статистические модели множественной линейной регрессии численности хищничающих зверей в зависимости от сопряженной численности курообразных в Омской области, 1984–2020 гг.

Вид/подвид	Лесная куница (X ₁)	Соболь (X ₂)	Колонки (X ₃)	Американская норка (X ₄)	Светлый хорь (X ₅)	Горностай (X ₆)	Ласка (X ₇)	Росомаха (X ₈)	Барсук (X ₉)	Рысь (X ₁₀)	Волк (X ₁₁)	Домашняя собака (X ₁₂)	Лисица (X ₁₃)	Корсак (X ₁₄)	Енотовидная собака (X ₁₅)	Бурый медведь (X ₁₆)	Кабан (X ₁₇)
Y-пересечение (Y ₀)	-0,19	3,37	7,88	-2,38	4,83	6,69	3,00	0,07	2,53	0,18	0,08	0,15	3,11	0,45	-0,82	0,29	-0,28
Лесной обыкновенный тетерев (Y ₁)	0,03	-0,01	-0,07	0,01	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02
Белобрюхий обыкновенный глухарь (Y ₂)	0,09	-0,03	-0,25	-0,05	-0,10	-0,36	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,00	0,09	0,04	0,16	0,06	0,30
Сибирский рябчик (Y ₃)	0,01	0,03	-0,01	-0,02	-0,01	0,03	0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,02	0,01	0,01	-0,00	0,02
Западно-сибирская белая куропатка (Y ₄)	-0,01	-0,02	-0,00	0,01	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,01	-0,01	-0,00	-0,01
Степной обыкновенный тетерев (Y ₅)	0,00	0,01	-0,01	-0,00	-0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,01	0,00	-0,00	-0,00	-0,00
Большая белая куропатка (Y ₆)	-0,01	0,02	-0,00	-0,02	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,02	-0,01	0,00	-0,00	-0,02
Серая куропатка (Y ₇)	-0,01	-0,03	0,00	0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,00	-0,00	-0,00	-0,01
Перепел (Y ₈)	-0,03	-0,01	0,05	0,00	-0,00	0,09	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	-0,01	-0,04	-0,01	-0,07

области показывают неоднозначность полученных результатов (табл. 2).

Лесная куница при среднемноголетней численности 1,937 тыс. особей с плотностью населения 0,47 особей/10 км² занимает в Омской области 41,56 тыс. км² (29,5 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для лесной куницы одними из основных кормовых объектов являются перепел, западно-сибирская белая куропатка, большая белая куропатка и серая куропатка. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что из всех курообразных обыкновенный перепел ($r = -0,13$) является преимущественным кормовым объектом.

Соболь при среднемноголетней численности 3,863 тыс. особей с плотностью населения 1,48 особей/10 км² занимает в Омской области 26,11 тыс. км² (18,5 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для соболя одними из основных кормовых объектов являются белобрюхий обыкновенный глухарь, серая куропатка, западно-сибирская белая куропатка, лесной обыкновенный тетерев и перепел. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что из всех курообразных белобрюхий обыкновенный глухарь ($r = -0,22$) является преимущественным кормовым объектом.

Колонки при среднемноголетней численности 4,084 тыс. особей с плотностью населения 0,29 особей/10 км² занимает в Омской области 141,14 тыс. км² (100 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для колонки одними из основных кормовых объектов являются

белобрюхий обыкновенный глухарь, западно-сибирская белая куропатка, большая белая куропатка, степной обыкновенный тетерев, сибирский рябчик, лесной обыкновенный тетерев. Показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что для колонки все курообразные, их яйца и птенцы являются преимущественными кормовыми объектами, но в разной степени: белобрюхий обыкновенный глухарь ($r = -0,63$), степной обыкновенный тетерев ($r = -0,60$), лесной обыкновенный тетерев ($r = -0,57$), серая куропатка ($r = -0,35$), большая белая куропатка ($r = -0,33$), западно-сибирская белая куропатка ($r = -0,21$), сибирский рябчик ($r = -0,18$), обыкновенный перепел ($r = -0,17$).

Американская норка при среднемноголетней численности 1,227 тыс. особей с плотностью населения 0,11 особей/10 км² занимает в Омской области 115,03 тыс. км² (81,5 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для американской норки одними из основных кормовых объектов являются белобрюхий обыкновенный глухарь, большая белая куропатка, сибирский рябчик, степной обыкновенный тетерев. Показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что для колонки все курообразные, их яйца и птенцы являются преимущественными кормовыми объектами, но в разной степени: большая белая куропатка ($r = -0,66$), западносибирская белая куропатка ($r = -0,49$), сибирский рябчик ($r = -0,46$), степной обыкновенный тетерев ($r = -0,35$), белобрюхий обыкновенный глухарь ($r = -0,32$), лесной обыкновенный тетерев ($r = -0,30$), обыкновенный перепел ($r = -0,28$), серая куропатка ($r = -0,12$).

Светлый хорь при среднемноголетней численности 2,232 тыс. особей с плотностью населения

0,16 особей/10 км² занимает в Омской области 141,14 тыс. км² (100 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для светлого хоря одними из основных кормовых объектов являются степной обыкновенный тетерев, перепел, серая куропатка, сибирский рябчик, большая белая куропатка, белобрюхий обыкновенный глухарь. Показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что для колонка все курообразные, их яйца и птенцы являются преимущественными кормовыми объектами, но в разной степени: степной обыкновенный тетерев ($r = -0,50$), белобрюхий обыкновенный глухарь ($r = -0,50$), лесной обыкновенный тетерев ($r = -0,47$), большая белая куропатка ($r = -0,41$), серая куропатка ($r = -0,39$), западно-сибирская белая куропатка ($r = -0,25$), сибирский рябчик ($r = -0,24$), обыкновенный перепел ($r = -0,19$).

Горностай при среднемноголетней численности 6,080 тыс. особей с плотностью населения 0,53 особей/10 км² занимает в Омской области 114,72 тыс. км² (81,35 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для горностая одними из основных кормовых объектов являются белобрюхий обыкновенный глухарь, лесной обыкновенный тетерев, серая куропатка, западно-сибирская белая куропатка. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что из всех курообразных белобрюхий обыкновенный глухарь ($r = -0,53$), лесной обыкновенный тетерев ($r = -0,21$), степной обыкновенный тетерев ($r = -0,15$), серая куропатка ($r = -0,10$), обыкновенный перепел ($r = -0,07$) являются преимущественными основными кормовыми объектами.

Ласка при среднемноголетней численности 3,001 тыс. особей с плотностью населения 0,21 особей/10 км² занимает в Омской области 141,14 тыс. км² (100 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для ласки ни один из видов курообразных, их яйца и птенцы не являются основным кормовым объектом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах сибирский рябчик ($r = -0,12$), лесной обыкновенный тетерев ($r = -0,10$), степной обыкновенный тетерев ($r = -0,06$) могут использоваться в качестве основных кормовых объектов.

Росомаха при среднемноголетней численности 0,057 тыс. особей с плотностью населения 0,015 особей/10 км² занимает в Омской области 38,01 тыс. км² (26,9 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для росомахи ни один из видов курообразных, их яйца и птенцы не являются основным кормовым объектом. Остальные курообразные, их яйца и птенцы, являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах серая куропатка ($r = -0,30$), степной обыкновенный тетерев ($r = -0,09$), лесной обыкновенный тетерев ($r = -0,08$), сибирский рябчик ($r = -0,08$) могут использоваться в качестве основных кормовых объектов.

Барсук при среднемноголетней численности 3,272 тыс. особей с плотностью населения 0,32 особей/10 км² занимает в Омской области 100,77 тыс. км² (71,4 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для барсука ни один из видов курообразных, их яйца и птенцы не являются основными кормовыми объектами.

Рысь при среднемноголетней численности 0,111 тыс. особей с плотностью населения 0,02 особей/10 км² занимает в Омской области 66,90 тыс. км² (47,4 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для рыси одними из основных кормовых объектов являются белобрюхий обыкновенный глухарь, сибирский рябчик, большая белая куропатка. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах не только белобрюхий обыкновенный глухарь ($r = -0,54$), большая белая куропатка ($r = -0,26$), сибирский рябчик ($r = -0,05$), но и обыкновенный перепел ($r = -0,28$), степной обыкновенный тетерев ($r = -0,25$), лесной обыкновенный тетерев ($r = -0,23$), серая куропатка ($r = -0,21$), западно-сибирская белая куропатка ($r = -0,02$) могут становиться преимущественными кормовыми объектами рыси.

Волк при среднемноголетней численности 0,206 тыс. особей с плотностью населения 0,03 особей/10 км² занимает в Омской области 80,87 тыс. км² (57,3 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для волка одними из основных кормовых объектов являются рябчик, белобрюхий обыкновенный глухарь, большая белая куропатка, степной обыкновенный тетерев. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах белобрюхий обыкновенный глухарь ($r = -0,05$) и степной обыкновенный тетерев ($r = -0,03$) могут становиться для волка преимущественными кормовыми объектами.

Домашняя собака бесхозная и полувольного содержания при среднемноголетней численности 0,187 тыс. особей с плотностью населения 0,014 особей/10 км² занимает в Омской области 129,57 тыс. км² (91,8 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для домашней собаки бесхозной и полувольного содержания ни один из видов курообразных, их яйца и птенцы не являются основными кормовыми объектами.

Лисица при среднемноголетней численности 8,408 тыс. особей с плотностью населения 0,60 особей/10 км² занимает в Омской области 141,14 тыс. км² (100,0 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для лисицы одними из основных кормовых объектов являются западно-сибирская белая куропатка и степной обыкновенный тетерев. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом.

Корсак при среднемноголетней численности 1,028 тыс. особей с плотностью населения 0,20 особей/10 км² занимает в Омской области 52,50 тыс.

Таблица 3

Значение курообразных (взрослые особи, их яйца и птенцы) в качестве корма для хищничающих зверей в Омской области, 1984–2020 гг. и их балльный рейтинг

Вид животного	Лесной обыкновенный тетерев	Белобрюхий обыкновенный глухарь	Сибирский рябчик	Западно-сибирская белая куропатка	Степной обыкновенный тетерев	Большая белая куропатка	Серая куропатка	Обыкновенный перепел	Итого баллов	Отношение числителя к знаменателю	Сумма баллов
Обыкновенный хомяк								$\frac{0/Д}{0/Д}$	$\frac{2***}{2***}$	=	4
Енотовидная собака					$\frac{Д}{О}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{6**}{10**}$	<	16
Корсак					$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{Д}{О}$	$\frac{Д}{О}$	$\frac{6**}{10**}$	<	16
Домашняя собака бесхозная и полувольного содержания	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{8}{8}$	=	16
Бурый медведь	$\frac{О}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$					$\frac{9*}{8*}$	>	17
Соболь	$\frac{О}{О/Д}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О}{О/Д}$					$\frac{10*}{8*}$	>	18
Ласка	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{11}{11}$	=	22
Барсук	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О}{Д}$	$\frac{О}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О}{Д}$	$\frac{14}{8}$	>	22
Лесная куница	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{О/Д}$	$\frac{О}{О/Д}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{11}{13}$	<	24
Росомаха	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{13}{12}$	>	25
Волк	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{Д}{О}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{Д}{О}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{10}{16}$	<	26
Лисица	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О}{Д}$	$\frac{О}{Д}$	$\frac{Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{14}{12}$	>	26
Горноста́й	$\frac{О}{О/Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{Д}{О}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{О}{О/Д}$	$\frac{15}{15}$	=	30
Кабан	$\frac{О}{Д}$	$\frac{Д}{Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{19}{19}$	=	38
Рысь	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О/Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{О/Д}{О/Д}$	$\frac{19}{19}$	=	38
Светлый хорь	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{18}{24}$	<	42
Колонок	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{20}{24}$	<	44
Американская норка	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{О/Д}{О}$	$\frac{О}{О}$	$\frac{22}{24}$	<	46
Итого баллов	$\frac{29}{26}$	$\frac{30}{28}$	$\frac{31}{30}$	$\frac{27}{32}$	$\frac{26}{33}$	$\frac{25}{30}$	$\frac{27}{31}$	$\frac{32}{33}$	$\frac{227}{243}$	<	
Сумма	55	58	60	59	59	55	58	65	470		470

Примечание: О – основной вид корма (3 балла); О/Д – основной вид корма только в определенных обстоятельствах (2 балла); Д – дополнительный вид корма (1 балл); * – только для северной части области; ** – только для южной части области; *** – только для перепела. В числителе – значение курообразных в качестве корма; в знаменателе – значение хищничающих зверей для курообразных.

км² (37,2 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для корсака одними из основных кормовых объектов являются большая белая куропатка, серая куропатка, перепел. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются

дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах для корсака большая белая куропатка ($r = -0,12$) может становиться преимуществом кормовым объектом.

Енотовидная собака при среднемноголетней численности 0,939 тыс. особей с плотностью населения 0,07 особей/10 км² занимает в Омской области 128,58 тыс. км² (81,1 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для енотовидной собаки одними из основных кормовых объектов являются степной обыкновенный тетерев, серая куропатка, обыкновенный перепел. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что, в определенных обстоятельствах, западносибирская белая куропатка ($r = -0,21$) и обыкновенный перепел ($r = -0,07$) могут становиться преимущественными кормовыми объектами.

Бурый медведь при среднемноголетней численности 0,547 тыс. особей с плотностью населения 0,10 особей/10 км² занимает в Омской области 52,41 тыс. км² (37,13 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для бурого медведя одними из основных кормовых объектов являются рябчик и западно-сибирская белая куропатка. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах западно-сибирская белая куропатка ($r = -0,06$) может становиться преимущественным кормовым объектом.

Кабан при среднемноголетней численности 1,507 тыс. особей с плотностью населения 0,13 особей/10 км² занимает в Омской области 111,78 тыс. км² (79,2 % территории). На основании показателей линейной регрессии установлено, что для кабана одними из основных кормовых объектов являются западно-сибирская белая куропатка, степной обыкновенный тетерев, большая белая куропатка, серая куропатка, перепел. Остальные курообразные, их яйца и птенцы являются дополнительным кормом. Однако показатели парного корреляционного анализа свидетельствуют, что в определенных обстоятельствах не только западносибирская белая куропатка ($r = -0,32$), большая белая куропатка ($r = -0,19$), обыкновенный перепел ($r = -0,10$), но и сибирский рябчик ($r = -0,11$) может становиться преимущественным кормовым объектом.

Таким образом, курообразные (взрослые особи, их яйца и птенцы) в качестве корма для их хищников представлены в разном качестве (табл. 3).

В северной части Омской области доминирующее значение как объект хищничества (взрослые особи, их яйца и птенцы) имеет сибирский рябчик; в южной части – обыкновенный перепел. Субдоминирующее значение принадлежит западно-сибирской белой куропатке, степному обыкновенному тетереву, серой куропатке, белобрюхому обыкновенному глухарю. Лесной обыкновенный тетерев и большая белая куропатка имеют наименьшее значение в качестве объектов хищничества.

В Омской области доминантными хищниками курообразных являются американская норка, колонок

и светлый хорь; субдоминирующими – рысь и кабан, добывая представителей всех видов/подвидов курообразных (взрослых особей, их яйца и птенцов). Горностаи, лисица, волк, россомаха, лесная куница, барсук, ласка являются зверями со средними значениями показателей хищничества относительно курообразных на всей населяемой ими территории Омской области, а также соболь и бурый медведь – в северной ее части, корсак и енотовидная собака – в южной части.

В целом для всех хищничающих зверей показатели их значения превышают показатели значения всех курообразных, их яиц и птенцов в качестве корма. Однако для лисицы, россомахи, барсука, соболя, бурого медведя показатели значения курообразных в качестве корма превышают показатели значения их хищничества, что свидетельствует о целенаправленном отыскании и добывании курообразных, их яиц и птенцов, требующих дополнительных усилий со стороны хищничающих зверей. Для американской норки, колонка, светлого хоря, волка, лесной куницы, корсака, енотовидной собаки показатели значения хищничающих зверей превышают показатели значения курообразных в качестве корма, что свидетельствует о нецеленаправленном отыскании и добывании курообразных, их яиц и птенцов, не требующих дополнительных усилий со стороны хищничающих зверей. Для рыси, кабана, горностаи, ласки, обыкновенного хомяка (относительно обыкновенного перепела) показатели значения хищничества равны показателям значения курообразных в качестве их корма.

Выводы

1. На территории Омской области шесть видов (восемь подвидов) курообразных (взрослые особи, их яйца и птенцы) являются основным или дополнительным видом корма для хищничающих зверей 16 видов. Доминирующее значение в качестве объектов хищничества имеют сибирский рябчик и обыкновенный перепел; субдоминирующее – западно-сибирская белая куропатка, степной обыкновенный тетерев, серая куропатка, белобрюхий обыкновенный глухарь.

2. Доминантными хищниками курообразных в Омской области являются американская норка, колонок и светлый хорь; субдоминирующими – рысь и кабан. Горностаи, лисица, волк, россомаха, лесная куница, барсук, ласка являются зверями со средними значениями показателей хищничества на всей населяемой ими территории, а также соболь и бурый медведь – в северной части области, корсак и енотовидная собака – в южной части.

3. Используемые для моделирования и анализа отношений путем сопряжения численностей видов/подвидов курообразных и их хищников методы регрессионного и парного корреляционного анализа позволяют выявить степень влияния каждого из регрессоров на выходные зависимые переменные, целенаправленность и дополнительные усилия хищничающих зверей в отыскании и добывании курообразных, их яиц и птенцов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков Б.А. Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 212 с.
2. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1989. – 260 с.
3. Демиденко Е.З. Линейная и нелинейная регрессия. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 302 с.
4. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и Статистика, 2002. – 4-е изд., перераб. и доп. – 480 с.
5. Зайков Г.И. Ботанико-географическое районирование, классификация и типология лесов с участием ели сибирской Омской области // Природное районирование Омского Прииртышья. – Омск: ОмГПУ, 1977. – С. 73–82.
6. Кассал Б.Ю. Куропатка серая // Красная книга Омской области / Правительство Омской области, ОмГПУ; Ответ. ред. Г.Н. Сидоров, В.Н. Русаков. – Омск: ОмГПУ, 2005. – С. 124–126.
7. Кассал Б.Ю. Животные Омской области: биологическое многообразие: Монография. – Омск: АМФОР, 2010. – 574 с.
8. Кассал Б.Ю. Орнитофауна Омской области и ее природоохранный статус // Омский научный вестник. Серия «Ресурсы Земли. Человек». – 2014. – № 2 (134). – С. 207–212.
9. Кассал Б.Ю. Видовое многообразие и природоохранный статус позвоночных животных Омской области // VI Семеновские чтения: наследие П.П. Семенова-Тян-Шанского и современная наука: Мат-лы Междунар. науч. конф., посвященной 190-летию со дня рождения П.П. Семенова-Тян-Шанского (19–20 мая 2017 г., Липецк). – Липецк: ЛГПУ имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – С. 172–176.
10. Кассал Б.Ю. Белая куропатка в Среднем Прииртышье // Байкальский зоологический журнал. – 2018. – №1 (22). – С. 70–82.
11. Кассал Б.Ю. Охотничья авифауна Омской области // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Мат-лы VI Междунар. орнитологической конф. / Отв. ред. В.В. Попов. – Иркутск: ИНЦХТ, 2018. – С. 104–108.
12. Кассал Б.Ю. Сравнительная биология обыкновенного тетерева подвидов *Lyrurus tetrix viridanus* и *L. T. Tetrix* на территории Омской области // Байкальский зоологический журнал. – 2019. – № 3 (26). – С. 83–91.
13. Кассал Б.Ю., Макенов М.Т. Динамика популяций собак-парий с. Нижняя Омка в 2003–2004 гг. // Естественные науки и экология: Ежегодник. Межвузовский сборник научных трудов. – 2006. – Вып. 10. – С. 141–144.
14. Кассал Б.Ю., Сидоров Г.Н. Экологический мониторинг животных Омской области как информационная основа рационального природопользования // Состояние среды обитания и фауны охотничьих животных России и сопредельных территорий: Мат-лы II международной, VII Всероссийской научно-практической конференции, Балашиха, 10–11.03.2016 / ФГОУ ВО «РГАЗУ», Ассоциация Росохотрыболовсоюз, УриИОЖМ МСХиП Московской области, МСОО «МОО-ИР», МОИП. – М., 2016. – С. 251–255.
15. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
16. Макенов М.Т., Кассал Б.Ю. Собаки-парии г. Омска: статус и терминология // Естественные науки и экология: Ежегодник. Межвузовский сборник научных трудов. – 2004. – Вып. 8, Т. 2. – С. 252–257.
17. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. Ч. 2. Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. – М.: Высшая школа, 1979. – 272 с.
18. Себер Д. Линейный регрессионный анализ. – М.: Мир, 1980. – 456 с.
19. Сидоров Г.Н., Кассал Б.Ю., Мишкин Б.И., Фролов К.В. Хищные звери Омской области (Териофауна Омской области. Хищные): Монография / СО РАСХН, ОРО РГО. – Омск: ООО «Издатель-полиграфист», 2007. – 418 с.
20. Сидоров Г.Н., Кассал Б.Ю., Фролов К.В. Териофауна Омской области. Хищные: Монография / СО РАСХН, ОмГПУ, ОРО РГО. – Омск: ОмГПУ, 2007. – 428 с.
21. Сидоров Г.Н., Кассал Б.Ю., Фролов К.В., Гончарова О.В. Пушные звери Среднего Прииртышья (Териофауна Омской области): Монография. – Омск: Наука, ПЦ КАН, 2009. – 808 с.
22. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области) / Отв. ред. Д.С. Павлов. – М.: ИКЦ Академкнига, 2003. – С. 286–289.
23. Kassal B.Yu. *Mustela sibirica* in the Middle Irtysh Zone // Russian Journal of Biological Invasions; Pleiades Publishing, Ltd., 2013. – Vol. 4, N 4. – P. 234–248.
24. Kassal B.Yu. Invasion of the European Mink in Omsk Oblast // Russian Journal of Biological Invasions; Pleiades Publishing, Ltd., 2018. – Vol. 9, N 2. – P. 123–133.
25. Kassal B.Yu. Extinction of forest reindeer in the Ovsik region // Dynamics of the game animals populations in Northern Europe: Book of abstracts. The 7th International symposium. 24–28 September 2018, – Petrozavodsk: KRC RAS, 2018. – P. 158–159.
26. Kassal B.Yu. Population relations between wild boar and large predators in middle Irtysh region // Dynamics of the game animals populations in Northern Europe: Book of abstracts. The 7th International symposium. 24–28 September 2018. – Petrozavodsk: KRC RAS, 2018. – P. 161–162.
27. Kruskal W.H., Wallis W.A. Use of ranks in onecriterion variance analysis // Journal of the American Statistical Association. 1952. – Vol. 47, N 260. – P. 583–621.

B.Yu. Kassal

WILD CHICKEN OF OMSK REGION IN THE SYSTEM «PREDATOR–PREY»*Omsk State University named after F.M. Dostoevsky, Omsk, Russia**e-mail: BY.Kassal@mail.ru*

In Omsk Region six species (eight subspecies) of chicken (adult individuals, their eggs and chicks) are the main or additional type of food for predatory animals of 18 species. The dominant importance as objects of predation are Siberian Grouse and Common Quail; subdominant – West Siberian White Partridge, Steppe Common Black Grouse, Gray Partridge, White-Bellied Capercaillie. The dominant charadrius predators in the Omsk Region are the American Mink, Columns and Light Polecat; subdominant – Lynx and Wild Boar. The methods of regression and pair correlation analysis used for modeling and analysis of relationships by combining the numbers of species / subspecies of chickens and their predators allow us to identify the degree of influence of each of the regressors on the output dependent variables, the focus and additional efforts of predatory animals in finding and prey chickens, their eggs and chicks.

Key words: chicken, predatory animals, abundance and distribution, Omsk region, regression and pair correlation analysis

Поступила 18 февраля 2020 г.

Б.Ю. Кассал

СИБИРСКИЙ РЯБЧИК *TETRASTES BONASIA SEPTENTRIONALIS* В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», г. Омск, Россия

e-mail: BY.Kassal@mail.ru

Особенности биологии сибирского рябчика *Tetrastes bonasia septentrionalis* в Омской области определяются условиями обитания. При среднемноголетних (1993–2018 гг.) показателях численности ($N = 62,960$ тыс. особей) средняя плотность населения составляет $5,05$ особей/ 10 км^2 . Подъемы численности происходили через 2–7 лет. Установлена обратная слабая связь численности с числами Вольфа (W) ($r = -0,21$, $p < 0,05$); обратная средняя связь с периодом водности ($r = -0,54$, $p < 0,05$) и с уровнем воды в водоемах ($r = -0,45$, $p < 0,05$). Американская норка, светлый хорь, колонок, ласка, кабан, россомаха, рысь оказывают влияние на сибирского рябчика, для которого показатели численности изменяются с ними в противофазе ($r = -0,05 \dots -0,46$, $p < 0,05$). Официальная любительская охота не наносит заметного ущерба популяции сибирского рябчика.

Ключевые слова: сибирский рябчик, биологический календарь, численность и распространение, Омская область

К настоящему времени в Омской области установлено постоянное обитание шести видов курообразных [5, 25, 30]: обыкновенного глухаря (*Tetrao urogallus*), обыкновенного тетерева (*Lyrurus tetrix*), рябчика (*Tetrastes bonasia*), белой куропатки (*Lagopus lagopus*), серой куропатки (*Perdix perdix*), обыкновенного перепела (*Coturnix coturnix*). Все они (кроме серой куропатки, занесенной в Красную книгу Омской области [10]) являются объектами охоты. Сведения о биологии и экологии большинства курообразных в Омской области разрозненны и, кроме включения в списки видов с аннотациями различной полноты, оценка особенностей их нахождения на территории не выполнялась. Некоторым исключением является лишь изученность отношений подвидов белой куропатки и тетерева [16, 19] и результаты комплексных исследований в северной части Омской области [11, 12, 15, 17, 18].

Целью настоящего исследования стала оценка особенностей обитания сибирского рябчика в Омской области. На разрешение были поставлены следующие задачи.

1. Оценить имеющуюся информационную базу об обитании сибирского рябчика в Омской области.
2. Выявить особенности экологии, распространения и численности сибирского рябчика в Омской области.

Материалы и методы

Настоящая работа охватывает полевыми наблюдениями период в 36 лет (1984–2020 гг.), библиографическими – 139 лет (1881–2020 гг.). Видовое/подвидовое определение выполнено по Л.С. Степаняну [33]. Исходные материалы получены в ходе наших инициативных обследований (1984–2019 гг.) и комплексных экологических экспедиций, организованных и финансируемых Омским областным клубом натуралистов «Птичья Гавань» (1987–2002, 2011–2020 гг.), Омским отделением ВОО «Русское географическое общество», ФГУ ТФИ ПРиООС МПР России по Омской области (2003–2006 гг.), в т.ч. совместно с правительством Омской обл. (2007–2017 гг.). Исполь-

зованы собственные результаты зимних и летних ленточных учетов сибирского рябчика, весенних и осенних (сентябрь–октябрь) учетов с манком-пищиком на токах и одиночно токующих особей, летних учетов по выводкам маршрутным методом на территории Омской области в период 1984–2019 гг., анкетный учет. Соотношение самцов и самок принято 1:1. Часть полученных нами фактических данных была опубликована ранее [13–15, 18, 20], однако их анализ носил фрагментарный характер.

В работе использованы вербальный, графический и библиографический методы исследования. Картографический материал оформлен по методике Н.В. Тупиковой, Л.В. Комаровой [35]. Ландшафтное районирование Омской области принято по Г.И. Зайкову [9]. Статистические оценки выполнены общепринятыми методами [22, 41] с использованием корреляционно-регрессионного анализа [8].

В качестве обобщенного показателя многолетних циклических природно-климатических изменений признана солнечная активность, опосредованно, через изменение погодно-климатических факторов, влияющая на условия обитания, наличие и доступность кормов в течение соответствующего годового цикла. Показатели солнечной активности (W , числа Вольфа) приведены по данным Пулковской обсерватории [2, 4]. Для формализации увлажненности территории по методике Е.А. Bruckner [40] выделено 4 фазы: повышение, высокая, снижение, низкая. Сопряженные фазные изменения многолетней численности при отрицательной корреляции оценены как свидетельство наличия антагонистических отношений видов, когда один организм ограничивает возможности другого; при положительной корреляции – как отношений, когда оба партнера или только один извлекает ту или иную пользу из другого [1, 6].

Место проведения работы

Территория Омской обл. ($S = 141,14$ тыс. км^2) находится в центре Западно-Сибирской равнины и почти полностью совпадает с территорией Среднего

Прииртышья, располагаясь в подзонах южной тайги и подтайги, в лесостепи и северной степи [9].

Основные результаты и обсуждение

Рябчик обитает повсеместно в зоне бореальных лесов Евразии. Однако в Западной и Центральной Европе он уже в XIX веке исчез из большинства мест обитания. В более позднее время рябчик исчез во многих местах Китая и Монголии из-за сведения лесов. В 1970-х гг. сильная депопуляция рябчика произошла в Японии.

Северная граница ареала рябчика проходит по границе распространения леса, но местами переходит полярный круг, проникая в лесотундру. Это массовый, оседлый вид таежной зоны, обычный вид подтаежной зоны. На юге рябчик также распространен преимущественно до границы лесной зоны, хотя иногда проникает в лесостепь, обитая в крупных лесных массивах.

В Западной Сибири обитает гнездящийся оседлый сибирский (арктический) рябчик (*T.b. septentrionalis*), который незначительно отличается от номинативного подвида.

Типичный биотоп сибирского рябчика – смешанный лес с пересеченным рельефом, сетью ручьев, оврагов, наличием полей. Участки леса с обилием валежника, густого сомкнутого ельника (фоновый вид – ель сибирская *Picea obovata*) с примесью берез (береза повислая *Betula pendula*, береза пушистая *Betula pubescens*) и осины (*Populus tremula*) формируют оптимальные защитные и кормовые условия для его существования. Чаще всего такие участки встречаются в междуречьях и слегка заболоченных, низменных местах, поблизости от воды, с наличием песчаных обнажений галечных россыпей, необходимых сибирскому рябчику для купания и заглатывания мелких камешков. В таких угодьях всегда наблюдается повышенная концентрация сибирского рябчика [5]. Чистых березовых насаждений сибирский рябчик избегает, несмотря на то что эти деревья обеспечивают ему основной корм в зимний период. При этом рябчик предпочитает держаться там, где есть ельники, которые имеют для него значение как хорошее укрытие, но в местах, где ель не растет, рябчик все равно встречается. В чистом сосновом бору (фоновый вид сосна обыкновенная *Pinus sylvestris*) рябчик не живет, за исключением тех случаев, когда в изобилии имеются заросли папоротников (орляк обыкновенный *Pteridium aquilinum*, страусник обыкновенный *Matteuccia struthiopteris*, щитовник *Dryopteris* sp.), в которых он находит убежище. Избегает полей с высокой и густой травой и не подходит к опушке ближе, чем на 200–300 м. Но сибирский рябчик охотно выходит на лесные дороги, поросшие по обочине съедобными растениями, с постоянным наличием воды в колеях и россыпями камешков.

В северной части территории Омской области в 1960-х гг. низинные болота со сплошным покровом из гипнового (зеленого) мха с болотными травами и кустарничками (брусникой и клюквой), ямы с низкорослой сосной занимали от одной трети до половины площади [34]. Уменьшение плотности населения сибирского рябчика происходило на фоне разрушения

среды его обитания: к концу 1960-х гг. площадь осушенных болот в Омской области составляла 40 тыс. га, к 1970 г. она возросла еще на 25 тыс. га [34]. В результате, в сосновых борах летом 1961 г. наблюдали до 8 особей/10 км²; в темнохвойных островных лесах в 1971–1974 гг. – 30–180 особей/10 км²; в бассейнах таежных рек – 22–33, 50–100, до 200 особей/10 км². В годы депрессии численности плотность населения снижалась до 0,7–1,0 особей/10 км²; при невысокой численности – 3–5 особей/10 км². В целом для лесной зоны Западной Сибири в летне-осенний период в речных долинах обитало 26,5 особей/10 км²; в сильно заболоченных ландшафтах – 2–5,5 особей/10 км²; в темнохвойных дренированных лесах – 21,8 особей/10 км² [31]. В послегнездовой период в урожайные годы брусники (*Vaccinium vitis-idaea*), голубики (*V. uliginosum*), болотной клюквы (*V. oxycoccos*) сибирский рябчик концентрируется в рядах. Характеризуется как многочисленный вид для мелколиственных и смешанных лесов, и как обычный для приречных надпойменных залесенных болот, ивняков и сосняков. Наибольший уровень обилия наблюдается в подзоне южной тайги, ниже – в подтайге, еще ниже – на лесостепных участках. В течение года обитает среди обширных массивов сомкнутого рослого древостоя на участках, где на высоте 0,5–1,5 м над землей формируется полог из валежника, низко расположенных ветвей хвойных деревьев, древесного подроста, кустарников, жесткостебельного высокотравья и др. При этом держится в основном на незатапливаемых в половодье участках [37].

Общая численность рябчика имеет тенденцию к снижению ввиду общего усиления антропогенного давления на дикую природу, поэтому в большинстве густонаселенных районов его ареал сильно разорван. Но, при общем сокращении численности, граница его исторического ареала в целом осталась без изменений. К середине 1970-х гг. в зоне южной тайги осенняя плотность рябчика достигала 12–18 особей/10 км² лесных угодий [3]. К концу XX в. в подзонах хвойных и смешанных лесов Омской области сибирский рябчик характеризовался как многочисленный/редкий гнездящийся и зимующий [39]. Однако в конце XIX в. в гнездовой период рябчика находили в Чернолучинском сосновом бору [28] Омской области, тогда как в начале XXI в. его там уже нет.

Специалисты Международного союза охраны природы оценивают общее поголовье взрослых рябчиков в 15–40 млн. особей, из которых на европейскую часть ареала приходится 7,5–9,1 млн. В 2000 г. в 12 странах Европейского союза было около 15 тыс. гнездящихся пар. Большая часть мирового поголовья рябчика сосредоточена в России. В постсоветское время в России был отмечен заметный рост численности рябчика, до 40 млн. особей (86 % общей численности), что было вызвано рядом причин; одна из главных — прекращение массового коммерческого промысла.

В условиях северной части Омской области сибирский рябчик находит для себя оптимальные условия для существования (рис. 1).

Сибирский рябчик – оседлая моногамная территориальная птица, не совершающая дальних переме-

щений и кочевков. Взрослые самец и самка почти все время держатся вместе, а если разлетаются, то вскоре находят друг друга, перекликаясь. Молодые рябчики, зимовавшие поодиночке, выводками и стаями, к началу весны формируют пары и распределяются по территории.

Ток у сибирских рябчиков в Омской области начинается в конце марта–начале апреля, когда в лесу в снегу появляются первые проталины. К концу апреля активность самцов заметно возрастает и достигает максимума в начале мая. Брачный период продолжается до середины мая. Сроки брачного периода год от года сильно варьируют в зависимости от погоды, как и размножения вообще. Каждый самец токует на своем участке, ревностно охраняя его от проникновения соперников, смело вступает с ними в драку, изгоняя пришельцев за пределы участка. Охрана территории становится особенно строгой к весне. Токующий самец принимает характерные позы – распушает оперение, быстро бежит по земле и толстым ветвям, волоха раскрытые крылья и развернув хвост веером. При этом он издаёт характерный свист, глубоко втянув шею и широко открыв клюв. Помимо голосового сигнала, токующий самец на взлете может издавать хлопок крыльями, более громкий, чем обычно. В отдельных случаях следует быстрая серия таких хлопков, внешне напоминающая барабанную дробь дятла. Самка, как правило, держится неподалеку и бежит на призывный свист самца, время от времени издавая более грубый и отрывистый посвист. При дальнейшем потеплении воздуха количество токующих птиц увеличивается, пары часто токут вблизи одна от другой. В таких случаях происходят драки самцов. Самец в любом случае, услышав токовый свист другого самца, направляется к нему, чтобы вступить в драку. При этом он принимает характерную позу агрессии, поднимая перья, приподнимая полураскрытый хвост и вытягивая вперед шею и голову, причем перья на подбородке у него стоят торчком.

Обычно сибирские рябчики еще с зимы держатся парами, однако моногамия у них неустойчива: самец легко летит от своей самки на голос другой или охотно подпускает к себе вторую самку, прилетевшую со стороны на его свист. Весной рябчики иногда совсем теряют осторожность, почти не едят, сильно худеют и теряют в весе; семенники их сильно увеличиваются. Самки в брачный период усиленно кормятся и достигают максимума весеннего веса к началу откладки яиц.

Гнездятся сибирские рябчики отдельными парами. Самка сооружает гнездо на земле, обычно под кустом, кучей валежника или во мху, гнездовая ямка диаметром 20–22 см и глубиной около 5 см выстилается травой и листьями, иногда тонкими веточками. Пестрая окраска самки, сидящей на яйцах, маскирует ее среди прошлогодней травы. В редких случаях гнездо сибирского рябчика можно обнаружить в покинутых гнездах других птиц – сойки (*Garrulus glandarius*), серой вороны (*Corvus cornix*), обыкновенного канюка (*Buteo buteo*).

В Омской области в большинстве случаев начало откладки яиц приходится на начало мая, завершается в середине–конце мая. Откладка яиц в разные годы происходит примерно в одни и те же сроки, запоздалые кладки – явление редкое. В среднем кладка сибирского рябчика состоит из 7–9 (3–14) яиц, в исключительных случаях бывают сдвоенные кладки. Яйца сибирского рябчика гладкие и блестящие, буровато-желтые с редкими красно-бурыми крапинами, которых иногда может не быть. Окраска яиц несколько блекнет за время насиживания. Разгар насиживания приходится на середину июня. Насиживание начинается после откладки последнего яйца и производится только самкой. Самец в это время держится поблизости от гнезда. Гибель кладок от разных причин составляет до 16,6 % [36].

Инкубация длится 21 (до 25–27) суток, температура в гнезде поддерживается на уровне 25–36 °C.

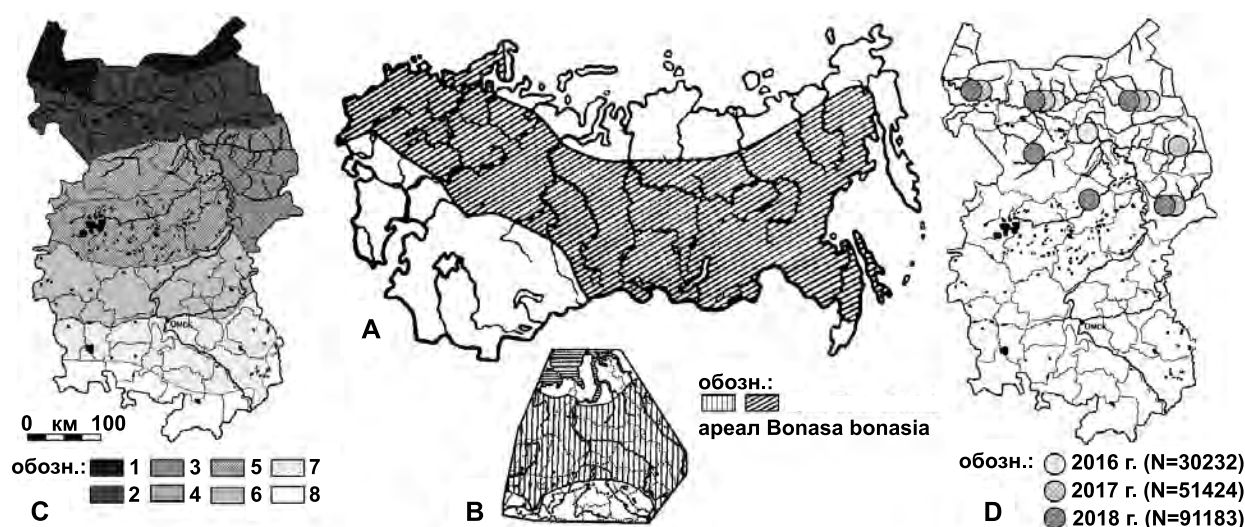


Рис. 1. Ареал рябчика: А – на территории бывшего СССР по [3]; В – в Западной Сибири по [29]; D – на территории Омской области при наибольшей плотности (более 1,0 особей/10 км²) и различной численности в 2016–2018 гг.; С – природно-климатические зоны (лесная: 1 – подзона южной тайги; 2 – подзона северных смешанных лесов; 3 – подзона южных смешанных лесов; 4 – подзона лиственных лесов; лесостепная: 5 – подзона северной лесостепи; 6 – подзона центральной лесостепи; 7 – подзона южной лесостепи; степная: 8 – подзона северной степи).

Самка сидит на гнезде настолько плотно, что иногда позволяет человеку дотронуться до себя. В течение суток самка переворачивает яйца до 47 раз. Ежедневно по несколько раз она кормится возле гнезда, продолжительность отлучки составляет 20–30 мин, но иногда – до 1,5 ч. Будучи спугнутой, она старается отвести врага от гнезда, большей частью перебежкой по земле.

Птенцы сибирского рябчика в Омской области появляются в конце июня – начале июля [36]. Выводки обычно дружные. Однако птенцы встречаются иногда в течение всего августа и даже в начале сентября. На второй день самка уводит их на светлые травянистые лужайки и опушки, где птенцы поедают мелких насекомых и гусениц, составляющих основную их пищу в первые дни. Самка помогает птенцам кормиться муравьиными куколками («яйцами»), выкапывая их из муравейников рыжих лесных муравьев (*Formica rufa*). Очень скоро птенцы начинают поедать ягоды и зелень травянистых растений. Птенцы кормятся утром и вечером, остальную часть дня проводят скрытно, прячась в густой поросли или валежнике. Самец и самка заботятся о своем потомстве, водят птенцов по кормовым местам, охраняют их от опасности, самоотверженно отводя врагов от затаившихся птенцов. Предупреждая выводок об опасности, самка издает длинную трель — «пириририри». Самец постоянно находится неподалеку, как и во время насиживания, но в случае гибели самки может брать на себя заботу о потомстве, охраняя выводок и собирая птенцов голосовыми сигналами, которые обычно подает самка [24].

Птенцы теплолюбивы, и в первые дни уже через 5–6 минут после кормежки им требуется обогрев под матерью, поскольку они обладают еще несовершенным механизмом терморегуляции. При низких температурах и особенно при обложных дождях, птенцы должны находиться или под самкой и голодать, либо собирать корм, намочить и подвергать переохлаждению; в обоих случаях им угрожает гибель. В прохладную погоду отбившиеся птенцы быстро коченеют, теряют подвижность и погибают; в дождливое лето смертность молодняка в выводках достигает 45 %; дожди особенно губительны для птенцов в первые три недели их жизни [3]. Положение усугубляется тем, что в такую погоду насекомые менее активны, и это еще больше затрудняет птенцам нахождение корма. В неблагоприятные годы смертность молодняка в первые дни составляет 20–25 % [23]; в течение первого месяца жизни – 35 % [21]. Среднее число вылупившихся птенцов на 1 гнездо составляет 8,3, среднее количество птенцов – 6, гибель птенцов достигает 20,5 % [36].

К середине июля на время линьки самцы оставляют самок, прячась в труднодоступных местах.

Птенцы сибирского рябчика с первого дня жизни сами отыскивают корм, быстро оперяются и в возрасте 10–12 дней могут взлетать на деревья, начинают склевывать песчинки и различные камешки-гастролиты, облегчающие переваривание растительной пищи. После этого птенцы начинают быстро прибавлять в весе. Пуховый наряд сменяется на юношеский

перовой, который продолжает интенсивно отрастать в течение всего июня–июля и части августа. К середине июля трехнедельные птенцы размером со скворца уже ночуют на деревьях. Подросшие выводки держатся в глухих, заросших лесах, выходя утром и вечером на кормежку в ягодники, к лесным опушкам, на лужайки и лесные полянки.

В августе к 1,5-месячному возрасту масса птенцов достигает 325 г. В последующие две декады юношеский перовой наряд постепенно заменяется взрослым. В двухмесячном возрасте к концу августа молодые сибирские рябчики достигают величины взрослых и отличаются от них лишь перьями юношеского наряда на голове [36], но окончательный наряд одевается в сентябре. Однако до августа доживает менее половины птенцов; до распада выводков погибает до 60 % птенцов [21]. От первоначального количества отложенных яиц к осени остается примерно 1/3 приплода; в течение первых двух месяцев жизни гибнет 23–56 % птенцов [23].

В конце августа выводки распадаются, и молодые начинают вести самостоятельный образ жизни. В это же время, с 20 августа, молодые самцы осваивают токовые свисты. Формируется тенденция к перераспределению птиц с ближайших территорий в сосново-беровые ландшафты [37].

Сибирский рябчик подвижен, хорошо и быстро бежит по земле, легко передвигаясь среди бурелома и зарослей. На бегу он слегка горбится, вытягивая голову и шею вперед. С земли взлетает с шумом, летит по прямой линии на высоте середины деревьев недалеко от места подъема и всегда садится на дерево, обычно ближе к стволу на нижние сучки; спугнутый вторично, летит дальше и садится выше. Обладает маневренностью бесшумного полета в густом лесу, никогда не садится на вершины, умеет маскироваться, плотно прижимаясь к сучку и прячась за ветками. Для затаивания предпочитает хвойные деревья – ель (*Picea abies*) или пихту (*Abies sibirica*). Регулярно посещает порхалища и принимает «пылевые ванны», оставляя в пылевых лунках активных пухоедов и перьевых клещей (*Lagoroeus*, *Goniocotes*). При этом купание в пыли часто сочетается с приемом солнечных ванн. Кроме того, сибирский рябчик забирается на муравейники и, топорща перья, провоцирует нападение муравьев, обрызгивающих перья муравьиной кислотой, избавляющей от эктопаразитов.

Характерной особенностью сибирского рябчика является ярко выраженный сезонный характер его рациона, обуславливающий небольшие кочевки. При этом обычно наблюдается преобладание того или иного вида растений, в зависимости от места обитания птицы и времени года. Летом сибирский рябчик питается зеленью, бутонами и цветками, ягодами, животные корма занимают в рационе значительное место. В конце лета и осенью часто кормится плодами сибирской рябины (*Sorbus sibirica*), черемухи (*Prunus padus*), шиповника (собачьего *Rosa canina*, иглистого *Rosa acicularis*, морщинистого *Rosa rugosa*) и костяники (*Rubus saxatilis*). Слепые выросты кишок, в которых происходит ферментация проглоченного рябчиком растительного корма, в теплый период

года не функционируют вследствие отсутствия в этом необходимости.

В сентябре и октябре сибирский рябчик наиболее активно собирает камешки-гастролиты, которые выполняют в желудке роль жерновов. В это время рябчики часто встречаются на лесных дорогах, у обнажений почвы и любых мест, где имеются россыпи камешков. К моменту перехода на зимний корм количество гастролитов в желудке сибирского рябчика достигает пика: летом их общий вес 1,5–2,5 г; зимой, когда требуется переваривать жесткий корм – 3,5 г.

Осеннее токование сибирского рябчика в Омской области достигает максимума в период листопада во второй половине сентября и заканчивается в ноябре. В это время сначала взрослые особи восстанавливают брачные пары, а затем молодые птицы начинают соединяться в пары, которые сохраняются большую часть года. Первыми, еще полностью не закончив линьку, начинают перекликаться старые самцы, активно подлетая на голос самок. Чаще всего самец присоединяется к своей же самке, еще водящей выводок, и держится с ней на том же участке. При этом на манок откликаются лишь самцы. В конце сентября свистовые песни молодых самцов уже трудно отличить от песни старого самца. С конца октября многие рябчики уже держатся в парах. Строгая оседлость характерна в основном для старых, уже гнездившихся птиц. Молодые в период осеннего тока обычно перемещаются, подвижность самцов большая, чем самок, которые более консервативны по отношению к выбранному месту обитания. Самцы сибирского рябчика с осени занимают индивидуальные территории, на которых будут размножаться весной.

В октябре происходит переход на осенне-зимний рацион, который вызван понижением температуры воздуха ниже 0° и удлинением ночи, задолго до установления снежного покрова. Чем холоднее осень, тем быстрее происходит этот переход, который также может быть ускорен неурожаем ягод. Позднеосенний и зимний корм рябчика – преимущественно сережки, почки и мягкие кончики веток березы, осины, ольхи (*Alnus incana*) и пр. Слепые выросты кишок начинают активно функционировать, в них происходит ферментация грубого корма, помогающего его усвоению. Сибирские рябчики охотно поедают «орехи» кедровой сибирской сосны (*Pinus sibirica*) и, в случае хорошего их урожая, сильно прибавляют в весе. При неурожае кедровых «орехов» численность рябчика обычно сокращается, однако нами для Омской области существенной взаимосвязи численности сибирского рябчика и урожая кедровых орехов не обнаружено ($r = 0.03$, $p < 0.05$). Наиболее вероятно, что жирность сибирского рябчика напрямую зависит от урожая еловых шишек, семенами которых он преимущественно питается в предзимний период.

Зимой сибирский рябчик ведет строго оседлый образ жизни и продолжает находиться на занятых с осени участках, перемещаясь очень мало. Живет преимущественно парами, но часть птиц зимует выводками, которые могут объединяться в стаи. В холода сибирские рябчики ведут крайне малоподвижный образ жизни, стараясь летать как можно меньше. Они

кормятся на деревьях парами или в группах до 10–14 птиц, обычно два раза в сутки – утром и вечером, а днем отдыхают в кронах. Из-за малой питательности зимнего корма сибирский рябчик вынужден поедать его в значительно большем количестве, чем летом. Сдерживаемое зоба в зимнее время в среднем составляет 30–40 (до 60) г, т.е. около 1/6 веса самой птицы [23].

Зимнее перо сибирского рябчика намного плотнее летнего и хорошо защищает от мороза: каждое зимнее перо имеет основной и дополнительный стержни с развитым опахалом; плюсна ноги полностью покрывается перьями, почти скрывающими задний палец. На боковых сторонах пальцев к зиме появляются особые удлиненные выросты роговых чешуек, что увеличивает площадь опоры при ходьбе птицы по снегу.

При наличии снежного покрова глубиной более 15 см сибирские рябчики ночуют в снегу. Это позволяет спастись от холода и укрыться от хищников. После поедания замерзших березовых почек и сережек, рябчику необходимо оттаивать их в зобе теплом своего тела, что требует значительных затрат энергии. Поэтому рябчики обычно ныряют в рыхлый снег с деревьев сразу по окончании кормления. В более плотном снегу они роют нору, состоящую из собственной лунки на глубине 15–20 см и снежного хода, ведущего к ней. Длина хода нередко бывает более 1 (до 4) м. Рябчик роет снег сначала ногами, а затем боковыми движениями крыльев, отчего к концу зимы перья у него на боках и шее оказываются заметно стертными из-за трения о снег. При рытье хода рябчик через каждые 15–25 см пробивает снежный потолок и осматривается, иногда делая до 5–7 таких сторожевых отверстий, затем движениями головы забивает вход снегом. Температура в спальной норе рябчика в снегу держится на уровне –4–5° и мало зависит от внешних факторов. Если она начинает повышаться, птица головой пробивает в потолке отверстие, и температура понижается; стенки норы никогда не обледеневают и не обтаивают. Отдельные лунки обычно расположены на расстоянии 2–8 м одна от другой. В сильные морозы рябчики сидят под снегом по 18–19 (до 23) часов в сутки, ограничиваясь лишь одним вылетом на кормежку.

При температуре около 0° сибирский рябчик в снег не зарывается, а зарывшаяся птица при потеплении выше 0° покидает нору, поскольку нахождение в снегу в этом случае грозит намоканием оперения. Тогда они ночуют на елях, выбирая наиболее густые и плотные ветки.

Зимняя смертность сибирского рябчика доходит до 60 % от общего поголовья, ее величина зависит от степени воздействия хищников; принимают, что в годы высокой численности мышевидных грызунов смертность рябчика заметно снижается [21].

С началом весны самцы начинают токовать, и годовой биологический цикл повторяется. Последовательность биологических явлений в жизни сибирского рябчика на территории Омской области можно представить в виде биологического календаря (рис. 2).

При среднемноголетних (1993–2018 гг.) показателях численности сибирского рябчика ($N = 62,960$ тыс.

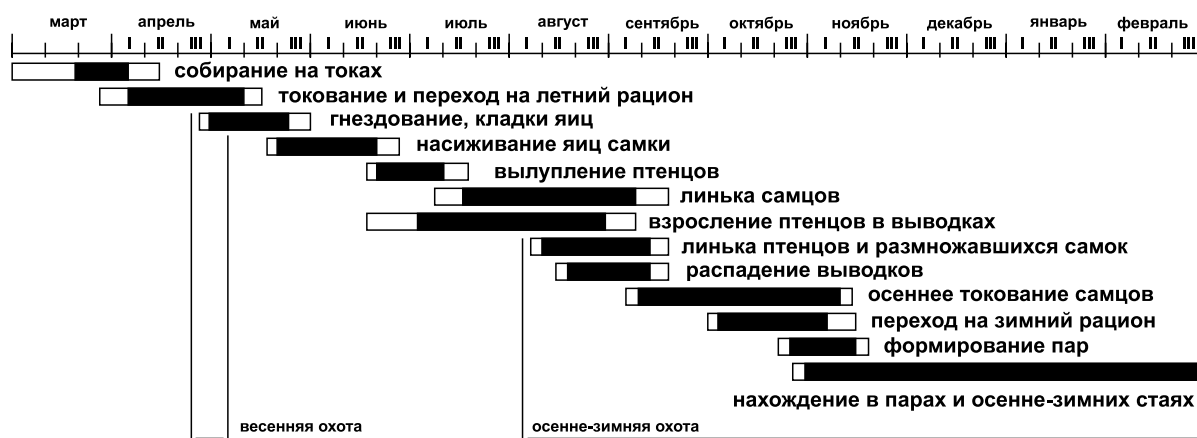


Рис. 2. Биологический календарь сибирского рябчика на территории Омской области в 1993–2018 гг. (авт.): I–II–III – декады месяца; черными линейками указана наиболее часто наблюдаемая продолжительность процесса, светлыми – максимально возможная. Сроки и продолжительность весенней и осенней охоты по состоянию на 2019 г. показаны поперечным отсечением.

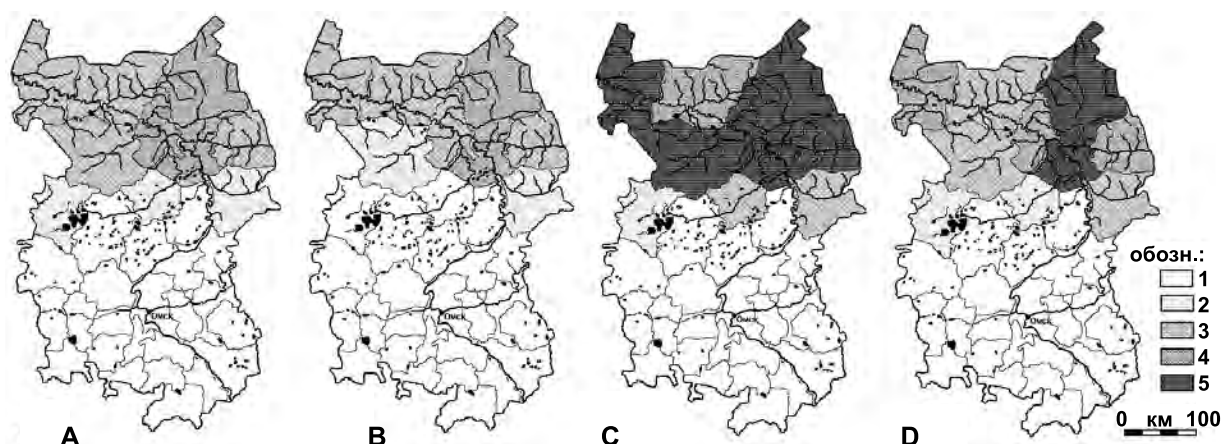


Рис. 3. Соотношение плотности населения сибирского рябчика на территории Омской области в 1993–2018 гг.: А – расчетная плотность по [27]; В – фактическая плотность при среднемноголетних показателях; С – при наименьших показателях плотности для каждого административного района; D – при наибольших показателях плотности для каждого административного района (1 – нет данных; 2 – 0.01–1.00 особей/10 км²; 3 – 10.01–10.00 особей/10 км²; 4 – 10.01–20.00 особей/10 км²; 5 – 20.01–40.0 особей/10 км²).

особей) средняя плотность населения составляет 5,05 особей/10 км²; при наименьших показателях численности для каждого административного района Омской области ($N = 62,478$ тыс. особей) средняя плотность населения составляет 4,42 особей/10 км²; при наибольших показателях численности ($N = 114,662$ тыс. особей) средняя плотность населения составляет 8,11 особей/10 км²; тогда как при расчетной численности ($N = 36,492$ тыс. особей) средняя плотность населения составляет 2,59 особей/10 км² (рис. 3).

Сибирский рябчик занимает на территории Омской области 12,47 тыс. км² (8,8 % территории). Численность от максимальной к минимальной изменяется в 1,84 раза, с изменением плотности населения в 1,83 раза.

Абиотические факторы снижения численности сибирского рябчика разнообразны. Кладки гибнут от нападения хищников, от вытаптывания скотом, от лесных пожаров и др. Велика смертность молодняка по различным причинам, хотя смертность зародышей и невылупившихся птенцов у рябчика не обнаружена [36]. Весьма пагубно образование зимой на снегу ледяной

корки – наста, из-за чего птицы оказываются неспособны зарываться в снег и остаются ночевать на холоде, погибая от переохлаждения. Очень толстый наст, образовавшийся при резких перепадах температуры или в случае «ледяного дождя» во время нахождения птиц под снегом, не позволяет им выбраться наружу, обрекая на гибель. Зимой возможна гибель от голода в результате обледенения веток с почками и сережками [21].

Заметное уменьшение численности сибирского рябчика происходит в районах, прилегающих к крупным населенным пунктам и в местах, где производятся интенсивные лесозаготовки. В результате этого на огромных площадях изменяется возрастной, а иногда и видовой, состав лесонасаждений в сторону, неблагоприятную для вида: уменьшение обилия березы, расширение площадей с хвойными одновозрастными культурами и др. [21].

Сопоставление численности сибирского рябчика на территории Омской области с солнечной активностью и периодами водности в 1993–2018 гг. показало обратную слабую связь с числами Вольфа (W) ($r = -0,21$, $p < 0,05$); обратную среднюю связь с периодом водности ($r = -0,54$, $p < 0,05$) и с уровнем воды ($r = -0,45$, $p < 0,05$).

Теоретически популяция рябчика после размножения должна увеличиваться к осени в 5 раз. Однако даже в очень благоприятные годы его численность в угодьях после размножения увеличивается не более чем в 2,5–3 раза, а в годы с холодной весной и дождливым летом, особенно в июне, и того меньше [3]. В послегнездовой период пропорциональное (гнездовому периоду) увеличение до 6-кратной численности характерно лишь для темнохвойных участков и припойменных местообитаний [37].

Были отмечены циклы изменения численности рябчика продолжительностью 3–10 лет [38]. Нами за период 1993–2018 гг. отмечено повторение пиков численности сибирского рябчика через 2 года (2010–2012 гг.), 3 года (2002–2005 гг.), 5 лет (2005–2010 гг.), 6 лет (1996–2002, 2012–2018 гг.), 7 лет (2005–2012 гг.), и т.д. (рис. 4).

Рябчик сильно страдает от глистных инвазий; в целом среди паразитов рябчика описано 14 видов гельминтов. Перенаселенность угодий рябчиком часто приводит к массовой гибели этих птиц не только от болезней, но и от бескормицы [7].

Рябчиков поедают практически все хищники, которые способны справиться с этой небольшой птицей, почти не имеющей средств самозащиты: лисица (*Vulpes vulpes*), рысь (*Lynx lynx*), лесная куница (*Martes martes*), горностай (*Mustela erminea*), соболь (*Martes zibellina*), крупные совы (белая сова *Nyctea scandiaca*, филин *Bubo bubo*, ястребиная сова *Surnia ulula*, бородатая неясыть *Strix nebulosa*, и др.), ястребы тетеревятник (*Accipiter gentilis*) и перепелятник (*Accipiter nisus*). Зимой способность рябчика зарываться в снег спасает его в основном от нападений

пернатых хищников, но четвероногие хищники (прежде всего куницы) нередко достают птиц из-под снега. Спасительным фактором для рябчика при нападении хищного зверя зимой бывает большая длина подснежного хода, которая не дает хищнику добраться до птицы сразу, давая ей время заметить опасность и улететь [3]. Известно, что рост численности соболя приводил к падению поголовья рябчиков. Соболю относится к наиболее активным истребителям рябчиков – в ряде мест Сибири до 80 % рябчиков, погибших по естественным причинам, приходится на нападения соболя. Один соболь может за зиму съесть до 25 рябчиков, и при наличии выбора предпочитает рябчика всякой другой птице. Столь же опасный враг – лесная куница, которая часто даже делает запасы из задавленных ею рябчиков [21]. Чрезвычайно опасным врагом является кабан (*Sus scrofa*): несмотря на то, что он не может поймать взрослых птиц, он охотно поедает яйца рябчика, легко находя гнезда даже в самых труднодоступных местах. Кабаны уничтожают свыше 30 % кладок рябчика, поэтому там, где кабана много, рябчик никогда не встречается в большом числе [7]. Однако это единичные наблюдения, не подкрепленные соответствующими цифрами. Наша оценка сопряженной численности сибирского рябчика и его хищничающих зверей на территории Омской области в 1993–2018 гг. показала наличие обратной средней связи с американской норкой *Neovison vison* ($r = -0,46, p < 0,05$), обратной слабой связи со светлым хорем *Mustela erminea* ($r = -0,24, p < 0,05$), колонком *Mustela sibirica* ($r = -0,18, p < 0,05$), лаской *Mustela nivalis* ($r = -0,12, p < 0,05$), кабаном ($r = -0,11, p < 0,05$), росомехой *Gulo gulo* ($r = -0,08, p < 0,05$), рысью ($r =$

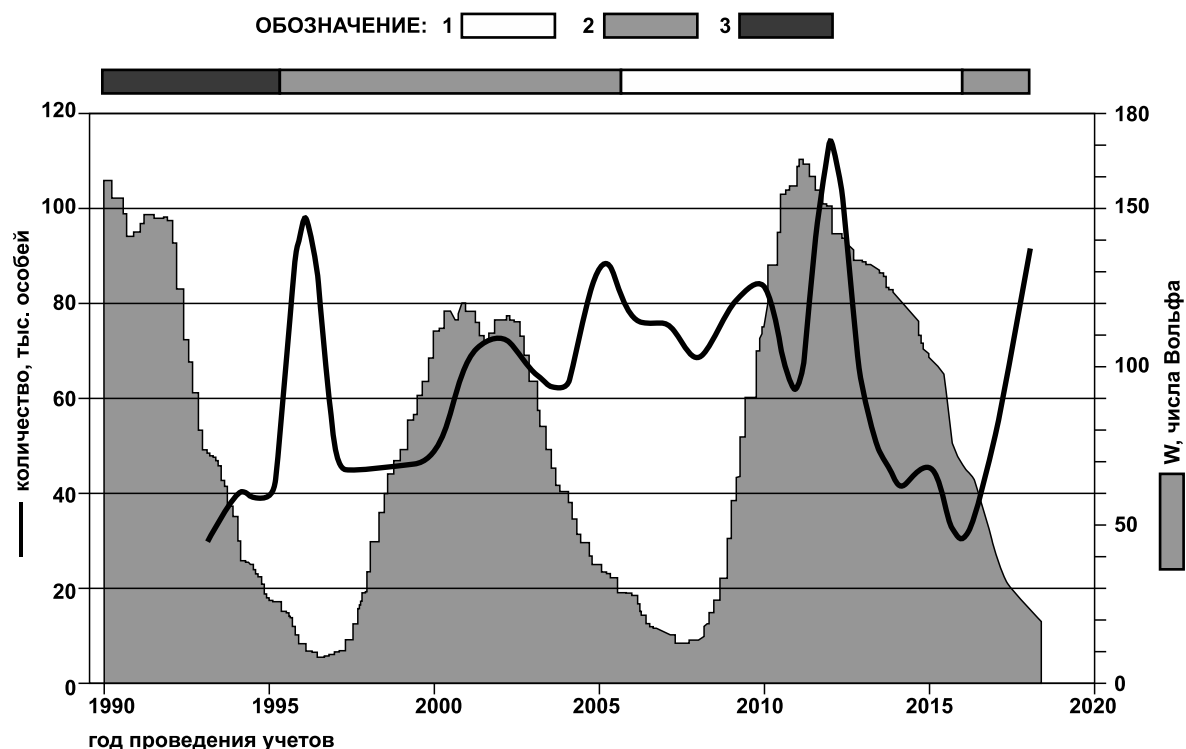


Рис. 4. Динамика численности сибирского рябчика на территории Омской области в сопоставлении с солнечной активностью (W, числа Вольфа) и периодами водности (1 – низкая, 2 – повышение/снижение, 3 – высокая), 1993–2018 гг.

$-0,05, p < 0,05$) как свидетельства отношений антагонизма в системе «хищник–жертва». Очевидно, что в Омской области эти природные хищники оказывают влияние на численность сибирского рябчика, для которого показатели численности изменяются в противофазе с их численностью.

С 1994 по 1996 гг. и с 2000 по 2010 гг. увеличение численности сибирского рябчика в Омской области происходило с одновременным уменьшением численности американской норки и светлого хоря, колонка и кабана; с 1993 по 1995 гг. увеличение численности

сибирского рябчика в Омской области происходило с одновременным уменьшением численности рыси и россомахи (рис. 5, 6 и 7).

Оценка сопряженной численности сибирского рябчика с другими хищниками в Омской области показала отсутствие антагонистических отношений с бурым медведем (*Ursus arctos*), волком (*Canis lupus*), лисцей, енотовидной собакой (*Nycterus procyonodes*), корсаком (*Vulpes corsac*), барсуком (*Meles meles*), лесной куницей, соболем, горностаем ($r = 0,04...0,46, p < 0,05$) (рис. 8).

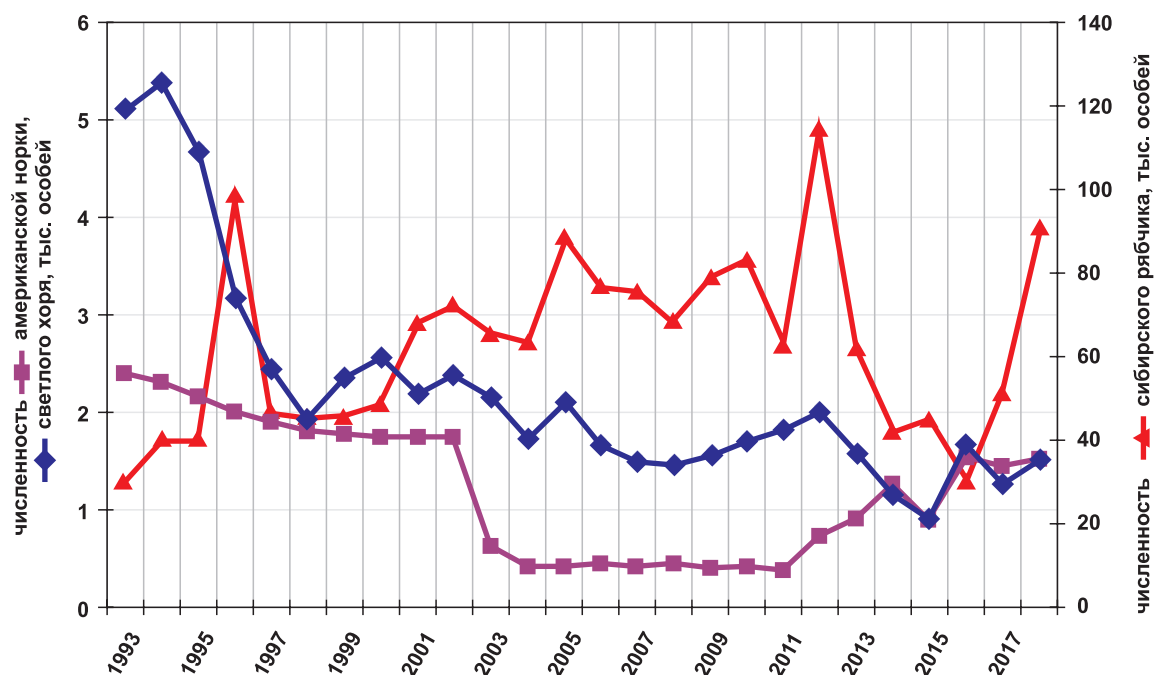


Рис. 5. Динамика численности сибирского рябчика и его хищников (американской норки и светлого хоря) в лесостепной зоне на территории Омской области в 1993–2018 гг.

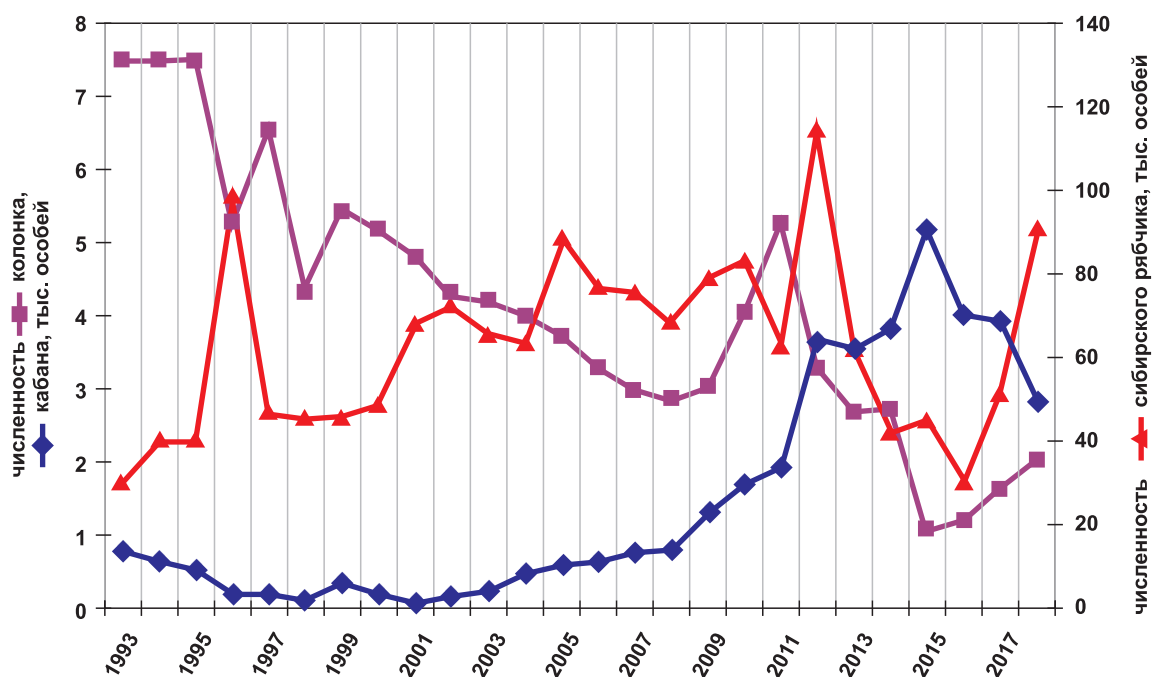


Рис. 6. Динамика численности сибирского рябчика и его хищничающих зверей (колонка и кабана) в лесостепной зоне на территории Омской области в 1993–2018 гг.

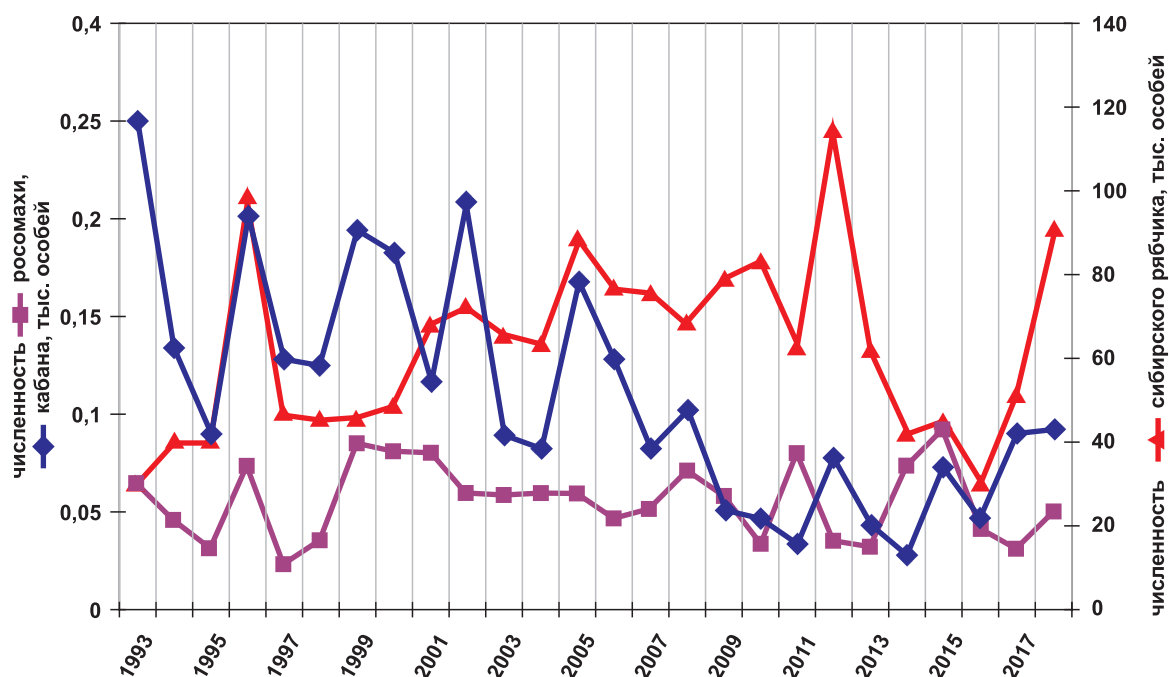


Рис. 7. Динамика численности сибирского рябчика и его хищников (росомахи и рыси) в лесостепной зоне на территории Омской области в 1993–2018 гг.

Антропогенные факторы снижения численности сибирского рябчика делятся на прямые и косвенные. Одним из наиболее важных косвенных факторов является беспокойство, причиняемое рябчику вблизи населенных пунктов, где летом их пугают гуляющая публика, туристы, ягодники и грибники. Если самку несколько раз спугнуть с гнезда, она может его бросить. Разлетевшийся выводок тоже редет, потому что часть птенцов теряется и гибнет [29]. Столь же неблагоприятным образом сказывается вырубка участков старого леса и окультуривание лесных участков в местах обитания рябчика, естественная трансформация ельников и сосняков в широколиственный лес, где рябчик обитать не может. Сказывается также ухудшение кормовых условий в связи с деградацией ягодников, исчезновением рыжих лесных муравьев [21].

Прямым антропогенным фактором снижения численности сибирского рябчика является охота: это значимая охотничья птица с деликатесным мясом.

В XIX в. безружейная охота на сибирского рябчика составляла важную статью промысла барабинских татар [32]: была широко распространена установка пленок (ловчих петель на общей веревке), рядом с которыми подсыпали ягоды боярышника или зерно, нередко в проходах между куч тальниковых веток. На тропах рябчика ставили черканы и веревочные сети, в конце зимы – начале весны добывали, вырывая в глубоком снегу ловчие ямы, накрываемые ветками и соломой и посыпаемые ягодами, обычно боярышником [26]. На северо-западе Барабы для ловли сибирского рябчика использовали своеобразную деревянную ловушку, имевшую форму кадки с опрокидываемой крышкой, на которую насыпали зерно; усевшаяся сверху птица падала внутрь и перевернувшаяся крышка закрывала ей выход [26].

В прошлом из Российской империи и до 1970-х гг. из СССР ежегодно экспортировали сотни тысяч

тушек рябчика. Негативный эффект в случае чрезмерного промысла усугублялся тем, что рябчики занимают строго определенный индивидуальный участок обитания – если выводок оказывается выбит в том или ином месте, то рябчики там долго не появляются.

Весенняя охота на токующих самцов сибирского рябчика «с манком» и «с подхода» в Омской области в 2019 г. была разрешена с 25 апреля по 4 мая; осенне-зимняя охота с подружейными собаками продолжается с 5 августа до последней субботы августа; без собак – с последней субботы августа по 28 февраля (приложение к Приказу Минприроды Омской области «Об утверждении Правил охоты» от 16 ноября 2010 года № 512). Значительное количество рябчиков, добываемых местными охотниками, остается незарегистрированным; с учетом этого в 1960-х гг. ежегодно осенью добывалось около 30 % их поголовья [23]. В 1970-х гг. признавалось, что отстрел рябчика обычно не нормируют, учетов запасов не проводят, не принимают мер по увеличению численности, поскольку считалось, что официальная любительская охота не наносит какого-либо заметного ущерба популяции [21]. При этом сроки весенней охоты на полевую дичь совпадают с завершением сроков токования, спаривания, гнездования и откладки яиц сибирским рябчиком, что безусловно нарушает процесс репродукции сибирского рябчика на территории Омской области. Сроки осенне-зимней охоты на боровую дичь совпадают со взрослением птенцов, линькой самцов, самок и птенцов, что делает охоту неспортивной, а ее добычу – неполноценной.

Ресурсы сибирского рябчика в Омской области в виде официальной добычи использовались в среднем лишь на 0,6 % общеобластного запаса (рис. 9). Наиболее полно использовались эти ресурсы в Муромцевском (2 %) и Усть-Ишимском (1,1 %) районах.

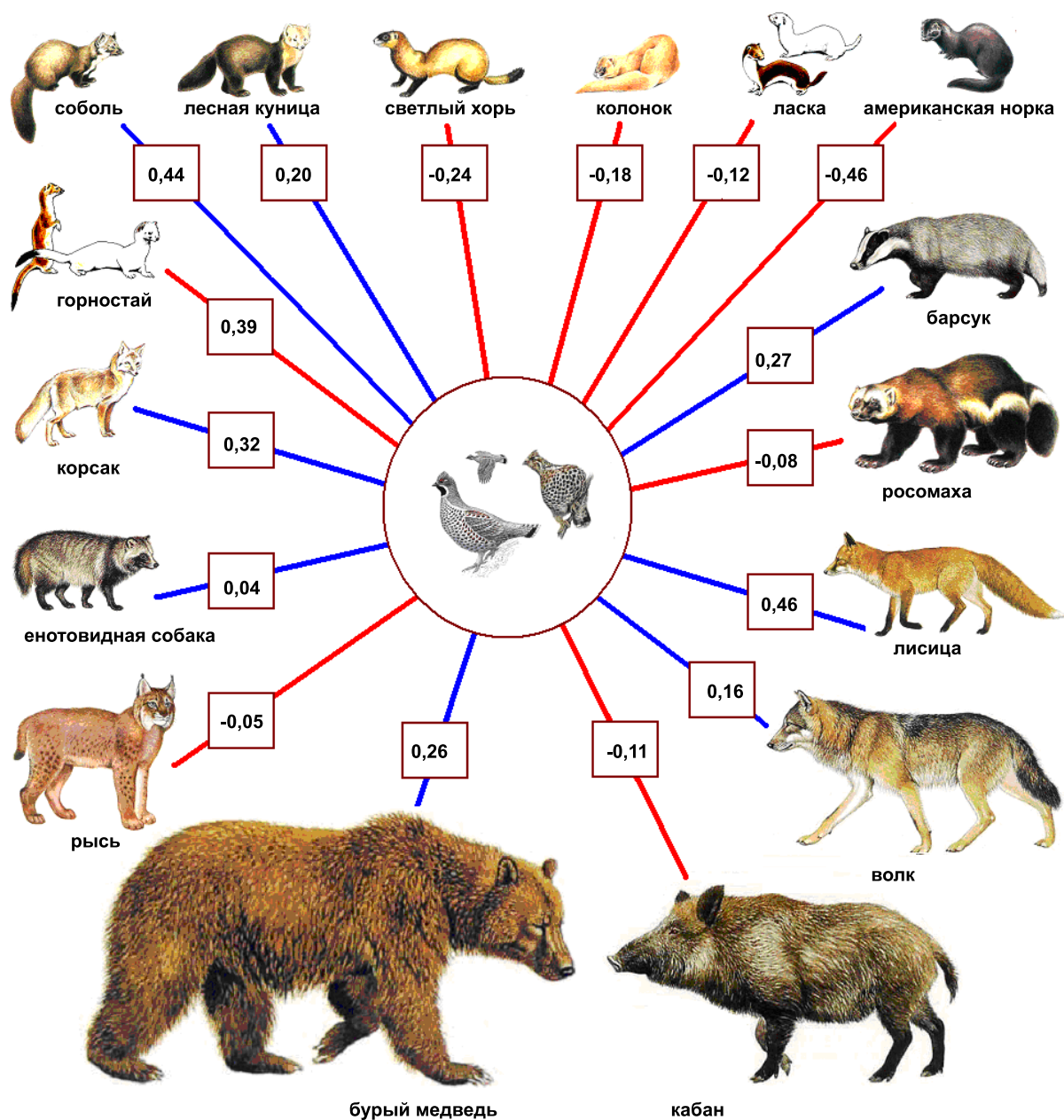


Рис. 8. Показатели корреляции сопряженной численности сибирского рябчика (r = в прямоугольниках, $p < 0,05$) и численности хищничающих зверей в Омской области, 1993–2018 гг.

Оценить реальные масштабы браконьерства сибирского рябчика затруднительно, но в малонаселенных таежных районах на севере области они довольно велики. Охранный статус рябчика в Международной Красной книге значится как находящийся под наименьшей угрозой (Least Concern). Несмотря на сокращение мирового поголовья и периодическое падение численности отдельных популяций, рябчик по-прежнему многочислен и находится вне угрозы вымирания. Для увеличения численности сибирского рябчика необходимо в местах обитания выводков запрещать выпас скота, переносить на более позднее время сроки сенокосения, не проводить в лесной зоне сплошных рубок. Однако осознания необходимости этих работ нет, поскольку численность сибирского

рябчика на территории Омской области относительно стабильна.

Выводы

1. Особенности экологии сибирского рябчика в Омской области определяются условиями обитания. В период 1993–2018 гг. при среднемноголетних показателях численности ($N = 62,960$ тыс. особей) средняя плотность населения составляет $5,05$ особей/ 10 км^2 ; при наименьших показателях численности для каждого административного района Омской области ($N = 62,478$ тыс. особей) средняя плотность населения составляет $4,42$ особей/ 10 км^2 ; при наибольших показателях численности ($N = 114,662$ тыс. особей) средняя плотность населения составляет $8,11$ особей/ 10 км^2 .

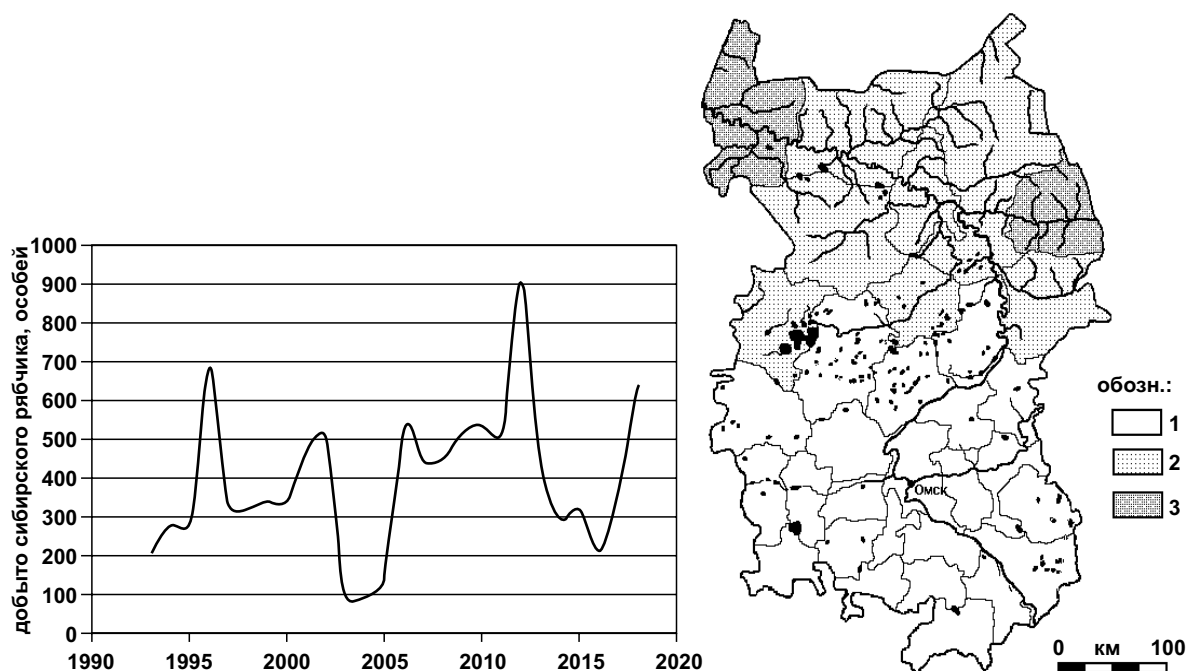


Рис. 9. Добыча сибирского рябчика на территории Омской области в 1993–2018 гг., среднемноголетние данные: 1 – нет добычи; 2 – до 1,0 особей/10 км²; 3 – 1,0–2,0 особей/10 км².

2. Подъемы численности сибирского рябчика в 1993–2018 гг. происходили через два–семь и более лет. Биологический календарь может способствовать выявлению подвидовых отличий, дополняющих морфометрические параметры.

3. В Омской области установлена обратная слабая связь численности сибирского рябчика с числами Вольфа (W) ($r = -0,21, p < 0,05$); обратная средняя связь с периодом водности ($r = -0,54, p < 0,05$) и с уровнем воды в водоемах ($r = -0,45, p < 0,05$).

4. В Омской области некоторые природные хищники (американская норка, светлый хорь, колонок, ласка, кабан, россомаха, рысь) оказывают влияние на сибирского рябчика, для которого показатели численности изменяются с ними в противофазе ($r = -0,05...-0,46, p < 0,05$); с другими хищничающими зверями (бурый медведь, лисица, енотовидная собака, корсак, барсук, лесная куница, горноста́й, соболь) антагонистические изменения отсутствуют ($r = 0,04...0,60, p < 0,05$).

5. Официальная любительская охота в Омской области не наносит какого-либо заметного ущерба популяции сибирского рябчика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков Б.А. Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 212 с.
2. Витинский Ю.И., Копецкий М.В., Куклин Г.В. Статистика пятнообразовательной деятельности Солнца. – М.: Наука, 1986. – 201 с.
3. Гаврин В.Ф. Охотничьи птицы // Спортивная охота в СССР. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – Т. 1. – С. 54–57.
4. Главная астрономическая обсерватория РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.gao.spb.ru/> (дата обращения: 05.12.2018).

5. Гынгазов А.М., Миловидов С.П. Орнитофауна Западно-Сибирской равнины. – Томск: ТГУ, 1977. – С. 156–157.

6. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1989. – 260 с.

7. Доппельмаир Г.Г., Мальчевский А.С., Новиков Г.А., Фолькенштейн Б.Ю. Биология лесных птиц и зверей / Под ред. Г.А. Новикова. – М.: «Высшая школа», 1975. – С. 95–96.

8. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: «Финансы и Статистика», 2002. – 4-е изд., перераб. и доп. – 480 с.

9. Зайков Г.И. Ботанико-географическое районирование, классификация и типология лесов с участием ели сибирской Омской области // Природное районирование Омского Прииртышья. – Омск: Издательство Омского государственного педагогического университета, 1977. – С. 73–82.

10. Кассал Б.Ю. Куропатка серая // Красная книга Омской области / Правительство Омской области, ОмГПУ. Отв. ред. Г.Н. Сидоров, В.Н. Русаков. – Омск: ОмГПУ, 2005. – С. 124–126.

11. Кассал Б.Ю. Экологическая оценка орнитофауны Тарского района // Труды Зоологической Комиссии: Сборник научных трудов. – Омск: ООО «Издатель-Полиграфист», 2006. – Вып. 3– С. 67–85.

12. Кассал Б.Ю. Экологическая оценка орнитофауны Тарского района // Особенности экологии Среднего Прииртышья (Тарский район Омской области) / Под общ. ред. Е.С. Березиной. – Омск: ПЦ КАН, 2009. – С. 300–331.

13. Кассал Б.Ю. Куропатки // Энциклопедия Омской области: в двух томах. Т. 1: А–М / Под общ. ред.

В.Н. Русакова. – Омск: Омское книжное издательство, 2010. – С. 538.

14. Кассал Б.Ю. Орнитофауна Омской области и ее природоохранный статус // Омский научный вестник. Серия «Ресурсы Земли. Человек». – 2014. – № 2 (134). – С. 207–212.

15. Кассал Б.Ю. Видовое многообразие и природоохранный статус позвоночных животных Омской области // VI Семеновские чтения: наследие П.П. Семенова-Тян-Шанского и современная наука: Мат-лы Междунар. науч. конф., посвященной 190-летию со дня рождения П.П. Семенова-Тян-Шанского (19–20 мая 2017 г., Липецк). – Липецк: ЛГПУ им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – С. 172–176.

16. Кассал Б.Ю. Белая куропатка в Среднем Прииртышье // Байкальский зоологический журнал. – 2018. – № 1 (22). – С. 70–82.

17. Кассал Б.Ю. Голоценовая трансформация болот Среднего Прииртышья и формирование териофауны // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сборник науч. тр., Вып. 18 (66): Матер. Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию основания Кировской лугоболотной опытной станции / ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», КЛОС. – М.: ООО «Угрешская типография», 2018. – С. 219–228.

18. Кассал Б.Ю. Охотничья авифауна Омской области // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Мат-лы VI Междунар. орнитол. конф. / Отв. ред. В.В. Попов. – Иркутск: ИНЦХТ, 2018. – С. 104–108.

19. Кассал Б.Ю. Сравнительная биология обыкновенного тетерева подвидов *Lyrurus tetrix viridanus* и *L. t. tetrix* на территории Омской области // Байкальский зоологический журнал. – 2019. – № 3 (26). – С. 83–91.

20. Кассал Б.Ю., Сидоров Г.Н. Экологический мониторинг животных Омской области как информационная основа рационального природопользования // Состояние среды обитания и фауны охотничьих животных России и сопредельных территорий: Мат-лы II междунар., VII Всерос. научно-практ. конф., Балашиха, 10–11.03.2016 / ФГОУ ВО «РГАЗУ», Ассоциация Росохотрыболовсоюз, УРиИОЖМ МСХиП Московской области, МСОО «МООИР», МОИП. – М., 2016. – С. 251–255.

21. Колосов А.М., Лавров Н.П., Михеев А.В. Биология промыслово-охотничьих птиц СССР. – М.: Высшая школа, 1975. – С. 243–244.

22. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

23. Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. – Л.: Из-во Ленинградского университета, 1983. – Т. 1. – С. 218–227.

24. Мензбир М.А. Охотничьи и промысловые птицы европейской России и Кавказа. — М.: Типо-литография товарищества И. Н. Кушнеров и К, 1902. – 28 с.

25. Морозов А.А. Список птиц Акмолинской области и прилегающих местностей Тобольской и Томской губерний // Записки Западно-Сибирского РГО. – Кн. 24. – Омск, 1898. – С. 1–20.

26. Мягков Д.А. Очерки истории присваивающего хозяйства барабинских татар / Ответ. ред. Н.А. Томилов. – Омск: ОмГПУ, 2008. – С. 56–57.

27. Разработка схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Омской области. Отчет о научно-исследовательской работе в 3 т. / Сост. С.Т. Кириухин, Г.Н. Сидоров, В.С. Крючков, Н.Д. Красношапка и др. – Новосибирск: Министерство природных ресурсов и экологии Омской области, Зап.-Сиб. филиал ВНИИОЗ, 2012. – Т. 2. – 492 с.

28. Рузский М.Д. Краткий фаунистический очерк южной полосы Тобольской губернии (Отчет г-ну Тобольскому губернатору о зоологических исследованиях, произведенных в 1596 г.) // Ежегодник Тобольского губернского музея. – Тобольск, 1897. – Вып. 7. – С. 37–73.

29. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. – Екатеринбург: УралГУ, 2008. – С. 313–316.

30. Словцов И.Я. Путевые записки, веденные во время поездки в Кокчетавский уезд Акмолинской области в 1878 г. // Записки Западно-Сибирского РГО. Кн. 3. – Омск, 1881. – С. 1–152.

31. Сорокина Л.И. Ландшафтное распределение глухаря в средней тайге Западной Сибири // Мат-лы VI Всесоюз. орнит. конф. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – Ч. 2. – С. 296–297.

32. Степанов П. Путевые записки, веденные во время поездки летом 1885 г. в верховья рек Тартаса и Тары // Записки Зап.-Сиб.отд. Импер. Рус.географ.общ-ва. – Омск, 1886. – Кн. VIII. – Вып. 1. – С. 1–38.

33. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области) / Отв. ред. Д.С. Павлов. – М.: ИКЦ Академкнига, 2003. – С. 286–289.

34. Третьяк Г.А., Улицкая Г.Г. География Омской области. – Омск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1968. – С. 30.

35. Тупикова Н.В., Комарова Л.В. Принципы и методы зоологического картографирования. – М.: МГУ, 1979. – 189 с.

36. Шинкин Н.А. Куриные юго-восточной части Западной Сибири, их хозяйственное использование и охрана. Дис. ... канд. биол. наук. – Томск: ТГУ, 1966. – С. 98.

37. Юдкин В.А. Птицы подтаежных лесов Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 2002. – С. 130–133.

38. Юргенсон П.Б. Охотничьи звери и птицы: Прикладная экология. – М.: Лесная промышл., 1968. – 308 с.

39. Якименко В.В. Приложение. Характер пребывания птиц в Омской области // А.П. Станковский, Л.Н. Кантаева. Птицы. – Омск: ОмГПУ, 2000. – С. 289–299.

40. Bruckner E.I. Klimaschwankungen seit 1700 nebst bemerkungen uber die klimaschwankungen der diluvialzeit // Georg. Abhandl. Von A. Penck. – Wien, 1890. – Bd. 4, Hf. 2. – S. 43–58.

41. Kruskal W.H., Wallis W.A. Use of ranks in onecriterion variance analysis. // Journal of the American Statistical Association. – 1952. – Vol. 47, N 260. – P. 583–621.

B.Yu. Kassal

SIBERIAN HAZEL GROUSE *TETRASTES BONASIA CEPTENTRIONALIS* IN THE OMSK REGION*Omsk State University named after F. M. Dostoevsky, Omsk, Russia**e-mail: BY.Kassal@mail.ru*

*Features of biology of the Siberian Hazel Grouse *Tetrastes bonasia ceptentrionalis* in the Omsk region are defined by living conditions. With the average annual (1993–2018) population indicators ($N = 62,960$ thousand individuals), the average population density is 5,05 individuals/10 km². The population rises occurred in two to eight years. A weak inverse relationship of the number with the wolf numbers (W) ($r = -0,21$, $p < 0,05$); an average feedback with the water period ($r = -0,54$, $p < 0,05$) and with the water level in reservoirs ($r = -0,45$, $p < 0,05$). American Mink, Light Polecat, Columns, Weasel, Wild Boar, Wolverine, Lynx have an impact on the Siberian Grouse, for which the numbers vary with them in the antiphase ($r = -0,05...-0,46$, $p < 0,05$). Official amateur hunting does not cause significant damage to the population of Siberian Hazel Grouse.*

Key words: *Siberian Hazel Grouse, biological calendar, abundance and distribution, Omsk region*

Поступила 18 февраля 2020 г.

С.В. Пыжьянов¹, А.И. Садохин², Ф.И. Доронин²

ПТИЦЫ НА ЛИНИЯХ ЛЭП ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

¹ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», Педагогический институт, г. Иркутск, Россия² ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети», г. Иркутск, Россия

В статье оценивается роль птиц в автоматических отключениях на ЛЭП 110 кВ в условиях Восточной Сибири. Получена серия фотодокументов о поведении птиц на опорах ЛЭП, в том числе фото дефекации молодого коршуна на провода ЛЭП, способное вызвать короткое замыкание. Подтверждена эффективность птицевзащитных устройств применяемой конструкции для предотвращения подобных случаев. Проанализирована зависимость отключений от особенностей ландшафта, в котором располагается ЛЭП.

Ключевые слова: птицы на ЛЭП, спонтанные отключения

Влияние человека на природу многообразно и с каждым годом становится только сильнее. Природа, в свою очередь, не «остается в долгу» и в силу своих возможностей старается компенсировать это воздействие. Одним из аспектов этого взаимодействия является влияние техногенных сооружений на окружающий мир и соответственно природных компонентов, прежде всего животных, на техногенные сооружения. Частный случай этого – проблема взаимоотношений птиц и линий электропередач. Чаще всего эта проблема рассматривается в плане гибели птиц на линиях электропередач. Этому вопросу посвящено очень много публикаций [7, 12, 13, 16, 35 и др.]. Не обошли вниманием этот факт и сибирские орнитологи [8, 9, 36]. Однако гибель птиц на опорах

ЛЭП зависит от их конструктивных особенностей. Больше всего птиц гибнет на ЛЭП малого (1000 В) и среднего (10–25 кВ) напряжения, у которых сравнительно малое расстояние между фазными проводами и телом опоры и между проводами разных фаз (рис. 1). В этом случае крупная птица, присаживаясь на такую опору, легко может перемкнуть крыльями провода и тем самым получить смертельный удар током. Особенно опасны в этом отношении угловые опоры, где провода сближены. Чаще всего именно под такими опорами и находят погибших птиц [8].

Опоры линий электропередач высокого напряжения (110 кВ и выше) имеют иную конструкцию – здесь провода подвешиваются на изоляторах под траверсами опор (рис. 2). Такая конструкция делает их безопасными для птиц, но уязвимыми от птиц – при высоком напряжении струя помета крупных видов может выступать в качестве «перемычки» и вызывать короткое замыкание и, соответственно, срабатывание защитных систем. Такие факты описаны в литературе [5, 37, 38]. Случаи спонтанного срабатывания защитных устройств на ВЛ 110 кВ линий Усть-Орда–Баяндай и Баяндай–Качуг мотивировали руководство ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети» заняться изучением этого вопроса. В данной статье представлены результаты этого исследования.



Рис. 1. Угловая опора ЛЭП 10 кВ.



Рис. 2. Опоры ЛЭП высокой мощности (110 и более кВ).

Таблица 1

Список птиц трасс ЛЭП 110 кВт Усть-Орда–Баяндай (линия 1) и Баяндай–Качуг (линия 2)

№	Вид	Всего отмечено*	Попали в учет на линиях**	
			1	2
Отряд <i>Ciconiiformes</i>				
1	Выпь <i>Botaurus stellaris</i> (L.)	+	–	–
2	Серая цапля <i>Ardea cinerea</i> L.	+	+	–
3	Черный аист <i>Ciconia nigra</i> (L.)	+	–	–
Отряд <i>Anseriformes</i>				
4	Гуменник <i>Anser fabalis</i> (Lath.)	+	–	–
5	Лебедь-кликун <i>Cygnus Cygnus</i> (L.)	+		–
6	Огарь <i>Tadorna ferruginea</i> (Pall.)	+	+	+
7	Кряква <i>Anas platyrhynchos</i> (L.)	+	+	–
8	Чирок-свистунок <i>A. crecca</i> L.	+	–	–
9	Касатка <i>A. falcata</i> Georgi	+	–	–
10	Серая утка <i>A. strepera</i> L.	+	–	–
11	Связь <i>A. penelope</i> L.	+	–	–
12	Шилохвость <i>A. acuta</i> L.	+	–	–
13	Чирок-трескунок <i>A. querquedula</i> L.	+	–	–
14	Широконоска <i>A. clypeata</i> L.	+	+	–
15	Красноголовый нырок <i>Aythya ferina</i> (L.)	+	+	–
16	Хохлатая чернеть <i>A. fuligula</i> (L.)	+	+	–
17	Гоголь <i>Bucephala clangula</i> (L.)	+	–	–
18	Длинноносый крохаль <i>Mergus serrator</i> L.	+	–	–
19	Большой крохаль <i>M. merganser</i> L.	+	–	–
Отряд <i>Falconiformes</i>				
20	Скопа <i>Pandion haliaetus</i> (L.)	+	–	–
21	Восточный осоед <i>Pernis ptilorhynchos</i> (Temm.)	+	+	–
22	Черный коршун <i>Milvus korschun</i> (Gm.)	+	+	+
23	Полевой лунь <i>Circus cyaneus</i> (L.)	+	+	+
24	Болотный лунь <i>C. aeruginosus</i> (L.)	+	–	–
25	Тетеревятник <i>Accipiter gentilis</i> (L.)	+	–	–
26	Перепелятник <i>A. nisus</i> (L.)	+	–	–
27	Зимняк <i>Buteo lagopus</i> (Pontopp.)	+	–	–
28	Канюк <i>B. buteo</i> (L.)	+	+	+
29	Мохноногий курганник <i>B. hemilasius</i> Temm.&Schleg.	+	+	–
30	Орел-карлик <i>Hieraaetus pennatus</i> (Gmel.)	–	+	–
31	Большой подорлик <i>Aquila clanga</i> Pall.	+	–	–
32	Могильник <i>A. heliaca</i> Sav.	+	–	+
33	Беркут <i>A. chrysaëtos</i> (L.)	+	–	+
34	Сапсан <i>Falco peregrinus</i> Tunst.	+	+	+
35	Чеглок <i>F. subbuteo</i> L.	+	–	–
36	Дербник <i>F. columbarius</i> L.	+	–	–
37	Обыкновенная пустельга <i>F. tinnunculus</i> L.	+	+	+
Отряд <i>Galliformes</i>				
38	Белая куропатка <i>Lagopus lagopus</i> (L.)	+	–	–
39	Тетерев <i>Lyrurus tetrix</i> (L.)	+	–	+
40	Глухарь <i>Tetrao urogallus</i> L.	+	–	+
41	Рябчик <i>Tetrastes bonasia</i> (L.)	+	+	+

42	Бородатая куропатка <i>Perdix dauricus</i> (Pall.)	+	+	–
43	Перепел <i>Coturnix coturnix</i> (L.)	+	–	–
Отряд Gruiformes				
44	Серый журавль <i>Grus grus</i> (L.)	+	–	–
45	Красавка <i>Anthropoides virgo</i> (L.)	+	+	–
46	Коростель <i>Crex crex</i> (L.)	+	–	–
47	Пастушок <i>Rallus aquaticus</i> L.	+	–	–
48	Лысуха <i>Fulica atra</i> L.	+	–	–
Отряд Charadriiformes				
49	Малый зуек <i>Charadrius dubius</i> (Scop.)	+	–	–
50	Чибис <i>Vanellus vanellus</i> (L.)	+	+	–
51	Черныш <i>Tringa ochropus</i> L.	+	–	–
52	Фифи <i>T. glareola</i> L.	+	–	–
53	Большой улит <i>T. nebularia</i> (Gunn.)	+	–	–
54	Поручейник <i>T. stagnatilis</i> (Bechst.)	+	–	–
55	Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i> (L.)	+	–	–
56	Турухтан <i>Philomachus pugnax</i> (L.)	+	–	–
57	Кулик-воробей <i>Calidris minuta</i> (Leisl.)	+	–	–
58	Песочник красношейка <i>C. ruficollis</i> (Pall.)	+	–	–
59	Белохвостый песочник <i>C. temminckii</i> (Leisl.)	+	–	–
60	Краснозобик <i>C. ferruginea</i> (Pontopp.)	+	–	–
61	Чернозобик <i>C. alpina</i> (L.)	+	–	–
62	Бекас <i>Gallinago gallinago</i> (L.)	+	–	–
63	Лесной дупель <i>G. megala</i> Swinh.	+	–	+
64	Азиатский бекас <i>G. stenura</i> (Bp.)	+	–	–
65	Вальдшнеп <i>Scolopax rusticola</i> L.	+	+	–
66	Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i> (L.)	+	–	–
67	Средний кроншнеп <i>N. phaeopus</i> (L.)	+	–	–
68	Сизая чайка <i>Larus canus</i> L.	+	–	–
69	Монгольская чайка <i>L. mongolicus</i> (Sushkin)	+	+	–
70	Озерная чайка <i>L. ridibundus</i> L.	+	–	–
71	Малая чайка <i>L. minutus</i> Pall.	+	–	–
72	Белокрылая крачка <i>Chlidonias leucoptera</i> (Temm.)	+	–	–
73	Речная крачка <i>Sterna hirundo</i> L.	+	–	–
Отряд Columbiformes				
74	Клинтух <i>C. oenas</i> L.	+	–	–
75	Сизый голубь <i>C. livia</i> Gm.	+	–	–
76	Скальный голубь <i>Columba rupestris</i> Pall.	+	+	+
77	Большая горлица <i>Streptopelia orientalis</i> Lath.	+	+	+
Отряд Cuculiformes				
78	Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i> L.	+	+	+
79	Глухая кукушка <i>C. saturatus</i> Gould	+	–	+
Отряд Strigiformes				
80	Филин <i>Bubo bubo</i> (L.)	+	–	–
81	Ушастая сова <i>Asio otus</i> (L.)	+	–	–
82	Болотная сова <i>A. flammeus</i> (Pontop.)	+	–	–
83	Совка-сплюшка <i>Otus scops</i> (L.)	+	–	–
84	Ястребиная сова <i>Surnia ulula</i> (L.)	+	–	–
85	Длиннохвостая неясыть <i>Strix uralensis</i> Pall.	+	–	–
86	Бородатая неясыть <i>S. nebulosa</i> For.	+	–	–

Отряд <i>Caprimulgiformes</i>				
87	Обыкновенный козодой <i>Caprimulgus europaeus</i> L.	+	–	–
Отряд <i>Apodiformes</i>				
88	Иглохвостый стриж <i>Hirundapus caudacutus</i> (Lath)	+	–	–
89	Черный стриж <i>Apus apus</i> (L.)	+	+	–
90	Белопоясничный стриж <i>A. pacificus</i> (Lath.)	+	–	–
Отряд <i>Upupiformes</i>				
91	Удод <i>Upupa epops</i> L.	+	+	+
Отряд <i>Piciformes</i>				
92	Вертишейка <i>Jynx torquilla</i> L.	+	–	–
93	Седой дятел <i>Picus canus</i> Gm.	+	–	–
94	Желна <i>Dryocopus martius</i> (L.)	+	+	–
95	Большой пестрый дятел <i>Dendrocopos major</i> (L.)	+	+	+
96	Малый пестрый дятел <i>D. minor</i> (L.)	+	–	+
97	Трехпалый дятел <i>Picoides tridactylus</i> (L.)	+	–	–
Отряд <i>Passeriformes</i>				
98	Ласточка-береговушка <i>Riparia riparia</i> (L.)	+	+	–
99	Деревенская ласточка <i>Hirundo rustica</i> L.	+	+	+
100	Городская ласточка <i>Delichon urbica</i> (L.)	+	–	–
101	Рогатый жаворонок <i>Eremophila alpestris</i> (L.)	+	+	–
102	Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i> L.	+	+	+
103	Степной конек <i>Anthus richardi</i> Vieillot	+	+	+
104	Лесной конек <i>A. trivialis</i> (L.)	+	+	+
105	Пятнистый конек <i>A. hodgsoni</i> Rich.	+	+	–
106	Беренгийская желтая трясогузка <i>Motacilla tschutschensis</i> Gm.	+	–	–
107	Желтоголовая трясогузка <i>M. citreola</i> Pall.	+	–	–
108	Горная трясогузка <i>M. cinerea</i> Tunst.	+	–	–
109	Белая трясогузка <i>M. alba</i> L.	+	+	+
110	Сибирский жулан <i>Lanius cristatus</i> L.	+	+	+
111	Обыкновенный скворец <i>Sturnus vulgaris</i> L.	+	–	–
112	Кукша <i>Cractes infaustus</i> (L.)	+	–	–
113	Сойка <i>Garrulus glandarius</i> (L.)	+	–	+
114	Голубая сорока <i>Cyanopica cyana</i> (Pall.)	+	+	–
115	Сорока <i>Pica pica</i> (L.)	+	+	+
116	Кедровка <i>Nucifraga caryocathactes</i> (L.)	+	–	+
117	Даурская галка <i>Corvus dauuricus</i> Pall.	+	+	+
118	Грач <i>C. frugilegus</i> L.	+	+	–
119	Черная ворона <i>C. (corone) orientalis</i> Evers.	+	+	+
120	Ворон <i>C. corax</i> L.	+	+	+
121	Свиристель <i>Bombycilla garrulus</i> L.	+	–	–
122	Таежный сверчок <i>Locustella fasciolata</i> (Gray)	+	–	–
123	Певчий сверчок <i>L. certhiola</i> (Pall.)	+	–	–
124	Пятнистый сверчок <i>L. lanceolata</i> (Temm.)	+	+	+
125	Садовая камышевка <i>Acrocephalus dumetorum</i> Blyth	+	–	–
126	Толстоклювая камышевка <i>Phragmaticola aedon</i> (Pall.)	+	+	+
127	Серая славка <i>Sylvia communis</i> Lath.	+	–	–
128	Славка-завирушка <i>S. curruca</i> (L.)	+	+	+
129	Теньковка <i>Phylloscopus collybitus</i> (Vieillot)	+	–	+
130	Таловка <i>Ph. borealis</i> (Blasius)	+	+	+
131	Зеленая пеночка <i>Ph. trochiloides</i> (Sundevall)	+	+	+

132	Зарничка <i>Ph. inornatus</i> (Blyth)	+	+	+
133	Корольковая пеночка <i>Ph. proregulus</i> (Pall.)	+	–	+
134	Буряя пеночка <i>Ph. fuscatus</i> (Blyth)	+	–	+
135	Толстоклювая пеночка <i>Ph. schwarzi</i> (Radde)	+	+	–
136	Таежная мухоловка <i>Ficedula mugimaki</i> (Temm.)	+	–	–
137	Восточная малая мухоловка <i>F. (parva) albicilla</i> (Pall.)	+	+	–
138	Сибирская мухоловка <i>Muscicapa sibirica</i> Gmel.	+	–	+
139	Ширококлювая мухоловка <i>M. dauurica</i> Pall.	+	+	–
140	Черноголовый чекан <i>Saxicola torquata</i> (L.)	+	+	+
141	Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i> (L.)	+	+	+
142	Обыкновенная горихвостка <i>Phoenicurus phoenicurus</i> (L.)	+	+	–
143	Сибирская горихвостка <i>Ph. aureus</i> (Pall.)	+	+	+
144	Соловей-красношейка <i>Luscinia calliope</i> (Pall.)	+	+	–
145	Варакушка <i>L. svecica</i> (L.)	+	–	–
146	Синий соловей <i>L. cyane</i> (Pall.)	+	+	+
147	Соловьев-свистун <i>L. sibilans</i> (Swinhoe)	+	–	–
148	Синехвостка <i>Tarsiger cyanurus</i> (Pall.)	+	–	+
149	Оливковый дрозд <i>Turdus obscurus</i> Gmel.	+	+	+
150	Краснозобый дрозд <i>T. ruficollis</i> Pall.	+	–	+
151	Чернозобый дрозд <i>T. atrogularis</i> Jarocki	+	–	–
152	Дрозд Науманна <i>T. naumanni</i> Temm.	+	–	–
153	Бурый дрозд <i>T. eunomus</i> Temm.	+	–	–
154	Рябинник <i>T. pilaris</i> L.	+	+	–
155	Певчий дрозд <i>T. philomelos</i> Brehm	+	+	+
156	Деряба <i>T. viscivorus</i> L.	+	+	–
157	Длиннохвостая синица <i>Aegithalos caudatus</i> (L.)	+	+	–
158	Черноголовая гаичка <i>Parus palustris</i> L.	+	–	+
159	Пухляк <i>P. montanus</i> Bald.	+	+	+
160	Сероголовая гаичка <i>P. cinctus</i> Boddaert	+	–	–
161	Московка <i>P. ater</i> L.	+	+	+
162	Большая синица <i>P. major</i> L.	+	+	+
163	Поползень <i>Sitta europea</i> L.	+	+	+
164	Пищуха <i>Certhia familiaris</i> L.	+	–	–
165	Домовой воробей <i>Passer domesticus</i> (L.)	+	–	+
166	Полевой воробей <i>P. montanus</i> (L.)	+	+	–
167	Зяблик <i>Fringilla coelebs</i> L.	+	+	+
168	Юрок <i>F. montifringilla</i> L.	+	–	+
169	Чиж <i>Spinus spinus</i> (L.)	+	–	–
170	Щерол <i>Carduelis carduelis</i> (L.)	+	+	–
171	Обыкновенная чечетка <i>Acanthis flammea</i> (L.)	+	–	–
172	Чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i> (Pall.)	+	+	+
173	Сибирская чечевица <i>C. roseus</i> (Pall.)	+	–	–
174	Урагус <i>Uragus sibiricus</i> (Pall.)	+	–	–
175	Щур <i>Pinicola enucleator</i> (L.)	+	–	–
176	Клест-еловик <i>Loxia curvirostra</i> L.	+	+	+
177	Белокрылый клест <i>L. leucoptera</i> Gmelin	+	+	–
178	Обыкновенный снегирь <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (L.)	+	–	+
179	Серый снегирь <i>P. cineracea</i> Cabanis	+	–	–
180	Обыкновенная овсянка <i>Emberiza citronella</i> L.	+	+	+
181	Белашапочная овсянка <i>E. leucocephala</i> Gmel.	+	+	+

182	Красноухая овсянка <i>E. cioides</i> Brandt	+	–	+
183	Полярная овсянка <i>Schoeniclus pallasi</i> Cabanis	+	–	–
184	Желтобровая овсянка <i>Ocyris chrysophrys</i> (Pall.)	+	–	–
185	Ремез <i>O. rusticus</i> (Pall.)	+	–	–
186	Овсянка-крошка <i>O. pusillus</i> (Pall.)	+	–	–
187	Седоголовая овсянка <i>O. spodocephalus</i> (Pall.)	+	+	+
188	Дубровник <i>O. aureolus</i> (Pall.)	+	+	+
189	Рыжая овсянка <i>O. rutilus</i> (Pall.)	+	+	–
	Итого	189	75	67

Примечание: * – отмечены для района трассы помимо учетов и по литературным источникам.

Материалы и методы

Работы проводились в мае–августе 2018 г. и состояли из двух этапов: визуального обследования территорий упомянутых трасс (по 500 м в обе стороны от ЛЭП) и инструментального наблюдения за посещениями птицами опор ЛЭП. Работы первого этапа проводились по общепринятым методикам [30]. Учеты птиц проводились по методике Ю.С. Равкина [34] с последующей обработкой исходных данных по авторским программам. Общий видовой состав птиц районов, по которым проходит трасса ЛЭП, определялся фиксацией всех наблюдений на карточках («Дорожка наблюдений») по методу С.И. Липина [18] и анализом литературных данных. В ходе работ предварительного этапа были определены общий состав авифауны района работ, а также видовой состав птиц, встречающихся в километровой полосе вдоль линий электропередач на участках Усть-Орда-Баяндай (далее линия 1) и Баяндай–Качуг (далее линия 2). Для выявления фауны и населения птиц вдоль ЛЭП в общей сложности было проведено 24 учета птиц на 15 точках трассы (13 учетов в 8 точках на линии 1 и 12 учетов в 7 точках на линии 2).

Кроме этого были зафиксированы и проанализированы все случаи встреч птиц на опорах ЛЭП, в результате чего были выбраны опоры для размещения фотоловушек для инструментального наблюдения за птицами. На основании полученных данных были выбраны опоры №№ 21, 148 и 270 линии 1 и опоры №№ 92 и 93 линии 2. Для выяснения эффективности работы ПЗУ (защитных устройств, препятствующих присаживанию птиц) фотоловушки были установлены на опоре № 184 линии 1, ими оборудованной. Всего было установлено 12 фотоловушек (по 2 на каждую из выбранных опор), в том числе 2 фотоловушки BolyGuard SG520, 4 фотоловушки Falcon 110 и 6 фотоловушек Филлин 120. В результате было получено 33033 файлов (снимки и фрагменты видеозаписей), из которых после выбраковки «шумов» осталось 8965 файлов, несущих необходимую информацию (фото птиц и видеофрагменты их поведения на опорах ЛЭП).

Результаты и обсуждение

В результате анализа литературных данных [1–4, 6–10, 17, 19–28, 31–33] и собственных наблюдений список видов птиц трассы включает 187 видов (табл. 1), чуть меньше половины из которых попали в учеты. В ходе повторных посещений (при установ-

ке и снятии ловушек), а также инструментальными методами общий список птиц района пополнился еще одним видом – орлом-карликом, а в полосе ЛЭП были зафиксированы дополнительно 3 (линия 1) и 5 (линия 2) видов (табл. 1). Таким образом, за все время работ из 189 видов птиц, известных для данного региона, в километровой полосе вдоль линий ЛЭП зарегистрирован 91 вид (75 на первой линии, 67 на второй). Плотность населения менялась в зависимости от биотопа и в целом соответствует плотности населения птиц в сходных биотопах в других точках региона. Невысокая доля видов, попавших в учеты, объясняется несколькими причинами. Во-первых, в июне почти полностью отсутствуют мигрирующие виды, которые среди некоторых групп птиц (например, среди куликов) составляют подавляющее большинство видов. Во-вторых, трасса практически не затрагивает водно-болотные угодья и типичные таежные местообитания (трассы проходят по сельхозугодьям, степным и лесостепным участкам), поэтому в них учеты не проводились и в списках учтенных птиц представители этих групп практически отсутствуют. Также не проводились учеты в населенных пунктах, поэтому отсутствуют синантропные виды.

Как показывает опыт фаунистических исследований в других местах Прибайкалья, гнездящиеся виды составляют приблизительно половину авифауны отдельных районов, остальные виды – мигранты, залетные, зимующие, которые в июне учтены быть не могли. Таким образом, учеты можно признать вполне репрезентативными.

Анализ авифауны показывает, что она обогащена западными, европейскими элементами, появившимися в составе авифауны Восточной Сибири недавно. Внедрение западных элементов в авифауну Сибири обусловлено прежде всего антропогенным фактором [29]. Так проникновение зяблика началось приблизительно в середине прошлого столетия [1]. За прошедшее время он продвинулся далеко на восток до Байкала [25] и на север до границ области [6, 11] (исключая Катангский район, откуда пока нет информации) и сейчас отмечен на всех участках линий как один из фоновых видов вторичных и разреженных лесов, где существенно потеснил аборигенного родственника – юрка. Аналогичная картина наблюдается и в паре обыкновенная – белошапочная овсянки. Обыкновенная овсянка существенно потеснила свою восточную родственницу, проникла вплоть до

Байкала и сейчас является фоновым видом открытых ландшафтов. Также двигаются с запада и лесные голуби – клинтух и вяхирь [19, 25]. Первый из них также проник до Байкала, второй отмечается только в западных районах Иркутской области, хотя высокой численности оба вида не достигают и видимо поэтому в учеты не попали.

Простое сопоставление количества видов не всегда информативно в плане сравнения биоразнообразия тех или иных районов. В этом ключе более показательным изучение кумулятивных кривых накопления новых видов в каждом последующем учете, которые в конечном итоге отражают биоразнообразие птиц в разных районах (рис. 3). При высоком разнообразии видов кривые круче, и они скорее достигают плато, которое устанавливается на уровне, близком к максимальному количеству гнездящихся видов (если учеты проводятся в гнездовой или сразу послегнездовой периоды). Анализ приведенных кривых показывает относительно невысокое, но сходное видовое разнообразие птиц на обоих участках линий электропередач.

Линии электропередач на своем пути пересекают различные биотопы, фауна и население птиц в которых соответственно тоже существенно различаются. Наименьшее видовое разнообразие, но относительно высокая плотность населения птиц наблюдаются на заброшенных и используемых полях (опоры 123–126, 149–220, 301–357 линии 1, опоры 1–27, 91–97 линии 2). Здесь зарегистрировано всего 7 и 8 видов птиц с общей плотностью населения 146–157 ос/км². Однако именно в этом биотопе зарегистрировано максимальное число крупных хищных птиц, представляющих наибольшую опасность для линии электропередач. Так черный коршун был зарегистрирован в районе опор 149, 201, 220 линии 1 и опор 91–94 линии 2. На последнем участке кроме коршуна встречена пара орлов-могильников, что делает этот участок одним из самых потенциально опасных.

Биотопом с низкой плотностью населения являются кочковатые луга в пойме реки Куды и ее притоков (опоры 3–22, 147–148 линии 1). Здесь отмечено

12 видов птиц при средней плотности 70 ос/км². Из крупных хищников только здесь (в районе опор 18–21) отмечен обыкновенный канюк.

Сплошных девственных степных участков по линии электропередач практически не сохранилось – большинство степей распаханно. Имеются небольшие вкрапления степных биотопов практически на всем протяжении линий электропередач в различные другие местообитания – смешанный и сосновый леса, поля. На «чистых» степных участках как фауна, так и население птиц самые бедные: фауна птиц степных местообитаний представлена 5 видами при плотности населения 53 ос/км². Однако следует отметить, что вкрапления степей в иные биотопы существенно обогащает фауну и население птиц.

На значительной протяженности линия 2, а линия 1 лишь частично, проходит по лесным и лесостепным биотопам. Как в видовом, так и в количественном отношении это наиболее богатые биотопы. В зависимости от типа леса видовое разнообразие менялось от 14 видов в чистых сосняках до 20–21 вида в смешанных с хорошо развитым подростом и кустарниковым ярусом лесах при плотности населения до 250–300 и даже 450 ос/км². Однако несмотря на более высокое общее видовое разнообразие из крупных хищных птиц в километровой полосе вдоль линий электропередач был отмечен только хохлатый осоед. В то же время крупные хищные птицы в лесах данного района зарегистрированы – это ястреб-тетеревятник, канюк, длиннохвостая и бородастая неясыти. Но обилие деревьев, используемых ими для присады, значительно снижает вероятность присаживания на опоры ЛЭП. С другой стороны, прохождение просек ЛЭП через сплошные лесные массивы создает эффект опушки с повышением плотности населения птиц вокруг просеки, что может привлечь сюда и хищных птиц. На опорах ЛЭП в лесной зоне было зафиксировано только присаживание ворон.

Очень высокая плотность птиц – 692 ос/км² – была отмечена в окрестностях пос. Хогот. Вероятно, это объясняется случайными факторами в связи с малой протяженностью учетного маршрута.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ

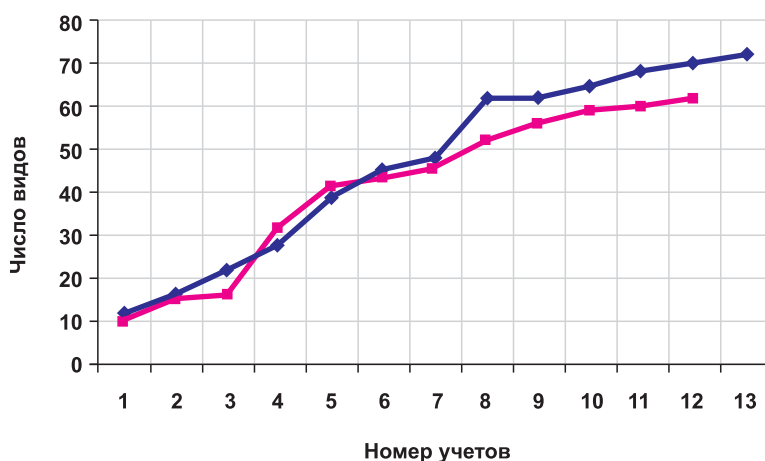


Рис. 3. Видовое разнообразие птиц в полосе учетов вдоль линий 1 и 2.

Также высока плотность птиц в береговой полосе встречающихся вдоль ЛЭП водоемов. Даже небольшие водоемы используются околоводными птицами как для кормежки, так и для размножения. Наиболее часто встречающимся видом из этой группы в районе наблюдений был огарь (красная утка). Он был отмечен не только на водоемах, где держится парами с выводками, но и далеко от них, в том числе и полосе учетов вдоль линий, где отмечались отдельные пары и особи в полете.

Анализ посещаемости опор ЛЭП птицами

За время натурных наблюдений было зафиксировано несколько случаев использования птицами опор ЛЭП. В большинстве случаев это были врановые птицы – черная ворона и даурская галка, и только один раз зафиксирована большая горлица. Вороны использовали опоры в качестве присады. Присаживались они как правило на макушку опоры (70 % случаев) или на верхнюю траверсу (30 % случаев). В других точках опоры присаживающиеся птицы зафиксированы не были. Горлица также была отмечена на площадке верхней траверсы. Даурская галка, гнездящаяся в каменных нишах и пещерах, использовала пустотелую опору (опора № 22 линии 1) в качестве гнездовой ниши, куда залетала взрослая птица с кормом (подобное гнездование внутри полости опор, но только опор контактной сети железной дороги, известно давно).

Хищных птиц на опорах обследуемых линий встречено не было. Отчасти это обусловлено их низкой численностью в связи с многолетней депрессией численности грызунов. Но использование ими опор ЛЭП в качестве присад при охоте вполне вероятно, особенно в открытых биотопах – на залежах, в степях, на лугах. Вероятность присаживания на ЛЭП в пределах распаханых полей, в связи с очень низкой численностью грызунов здесь (даже в «мышинные» годы), мала.

С точки зрения влияния на стабильность работы ЛЭП 110 наибольшую опасность представляют крупные хищные птицы. Из них визуальное и инструментальное выявлено 10 видов – хохлатый осоед, черный коршун, полевой лушь, ястреб-тетеревятник, два вида канюков (обыкновенный и мохноногий), орел-карлик, беркут, орел-могильник и сапсан, в том числе 5 из них зафиксированы фотоловушками на опорах ЛЭП. Еще 2–3 вида могут встречаться на линиях ЛЭП в периоды миграций или летних кочевок. Из потенциально опасных птиц в районах линий электропередач встречаются крупные врановые птицы – ворон, черная ворона, грач, сорока, даурская галка, часто использующие опоры для присады, а также мелкие хищные птицы – пустельга и ястреб-перепелятник. Все они (кроме ястреба-перепелятника) зафиксированы фотоловушками на опорах ЛЭП.

Всего на опорах ЛЭП фотоловушками зафиксировано 14 видов птиц. Еще один вид, отмеченный на ЛЭП в ходе визуального обследования – большая горлица – в объективы фотоловушек не попала. Чаще всего опоры использует пустельга *Falco tinnunculus*, на долю которой приходится 56,4 % встреч, но 73,5 % всех отснятых файлов, что говорит о том, что данный вид проводит на опорах много времени. Здесь птицы поедают пойманную добычу (есть фото с грызунами и с крупными насекомыми), чистятся, отдыхают. Зафиксированы почти всеми ловушками, что говорит о широком их распространении, подтвержденном также визуальными наблюдениями.

Вторым видом по числу посещений опор являются полевые воробьи *Passer montanus*, на долю которых приходится 17,2 % встреч. Эти птицы долго на опорах не задерживаются, так что на их долю приходится всего 6,4 % файлов, что меньше того, что приходится на долю ворона, хотя он встречается на опорах реже. Вероятно, воробьи гнездятся в полостях некоторых



Рис. 4. Сапсан на опоре ЛЭП.

бетонных столбов, поскольку встречаются на траверсах опор небольшими группками (возможно выводки) и достаточно локально: наибольшее их число зафиксировано на опоре № 148 линии 1. На опоре № 21 этой же линии отсняты отдельные особи, на других опорах они не встречены вовсе.

Следующей птицей по частоте встречаемости на опорах ЛЭП по данным инструментального наблюдения является ворон *Corvus corax*, на долю которого приходится 7,5 % встреч, но 8,8 % отснятых файлов, что говорит о том, что эти птицы проводят на опорах довольно много времени. Он зафиксирован на разных опорах обеих линий.

Несколько реже, чем ворон, посещает опоры другой представитель врановых – сорока *Pica pica*. Хотя фиксируется она на опорах не так уж редко – на ее долю приходится 5,7 % посещений, она не столь долго задерживается на них, как предыдущий вид, поэтому на ее долю приходится всего 2,8 % отснятых файлов. Встречается также повсеместно.

Замыкает пятерку наиболее часто посещающих опоры ЛЭП птиц сапсан *Falco peregrinus* (рис. 4). На его долю приходится 4,8 % посещений и 5,6 % отснятых файлов. Причем встречается он широко, поскольку зафиксирован на нескольких далеко отстоящих друг от друга опорах: №№ 21, 148 линии 1 и № 93 линии 2. Этот факт очень интересен, так как это редкий вид, занесенный в Красную Книгу Усть-Ордынского бурятского автономного округа и Иркутской области [14, 15].

Далее идут птицы, редко посещающие опоры ЛЭП. К ним относятся коршун *Mivus migrans* (1,8 % посещений, 1,2 % отснятых файлов), черная ворона *Corvus corone orientalis* (1,8 % посещений, 0,3 % файлов), канюк *Buteo buteo* (1,3 % посещений, 0,3 % файлов), грач *Corvus frugilegus* (0,9 % посещений, 0,4 % файлов) и даурская галка *C. dauuricus* (0,9 % посещений, 0,3 %

файлов). Редкость посещений опор галкой вызывает удивление, учитывая тот факт, что (как отмечено выше) она гнездилась на опоре № 22 – соседней с опорой № 21, на которой были установлены фотоловушки. Также удивительно редкое посещение опор черной вороной, которая по данным учетов весьма многочисленна в окрестностях ЛЭП и распространена повсеместно. При визуальных наблюдениях именно она фиксировалась на опорах чаще всего. Но в 70 % случаев присаживается она не на траверсу, а на вершину опоры и поэтому в объективы фотоловушек попадала редко.

Закрывают список птицы, зафиксированные на опорах по одному разу – молодой тетеревятник *Accipiter gentilis* и могильник *Aquila heliaca* (рис. 5), на долю которых приходится по 0,2 % всех отснятых файлов и случайные птицы – поползень *Sitta europaea* и удод *Upupa epops*.

Таким образом, всего фотоловушками зафиксировано 5 видов крупных хищных птиц (сапсан, коршун, канюк, тетеревятник, могильник), представляющих реальную опасность для нормального функционирования ЛЭП 110 кВ, на долю которых в общей сложности приходится 8,7 % всех встреч птиц на опорах ЛЭП и 7,5 % всех отснятых файлов.

Крупные хищные птицы, несмотря на относительную их редкость на опорах, представляют реальную опасность. Одной из фотоловушек зафиксирован момент дефекации молодого коршуна (рис. 6). Хорошо видна соответствующая поза птицы и струя помета, падающая от птицы на провод, что может привести к образованию перемычки и, как следствие, короткому замыканию. Вероятность такого события довольно низка, так как должно совпасть как минимум два момента, а именно:

1. Положение птицы на траверсе – только на ее конце.



Рис. 5. Могильник на опоре ЛЭП.

2. Положение птицы относительно провода – параллельно ему.

Только в этом случае возможно возникновение перемычки и короткое замыкание. Совпадение всех этих условий – ситуация весьма маловероятная, поэтому количество отключений на изученных линиях относительно невелико.

Пустельга, занимающая лидирующее место как по встречаемости на опорах, так и по продолжительности пребывания на них, реальной угрозы не представляет, так как в силу небольших габаритов продуцировать мощную струю помета, способную перемкнуть пространство от провода до опоры, не может. Не представляют реальной опасности и врановые птицы, так как характер помета у них другой – он достаточно твердый и летит каплей, а не струей, и образовать перемычку не может.

Анализ данных по отключениям на трех линиях, включая изучаемые, за 9 лет (с 2009 по 2017 гг.) показал, что максимальное суммарное количество отключений не превышало 15 в декаду за все годы, а в среднем было гораздо меньше (рис. 6). Однако совершенно очевидно, что основная их часть происходит в теплое время года. Это косвенно указывает на участие птиц в этом процессе, что также подтверждается данными из литературных источников [5, 37, 38]. Кроме этого, обращает на себя внимание разное количество отключений на разных линиях: максимально оно (103) на самой короткой линии,

линии 1. Чуть меньше (99) зафиксировано на линии 2, но она почти в два раза длиннее. А минимальное количество отключений (всего 26) отмечено на самой протяженной линии Качуг–Жигалово. Чем это можно объяснить? Прежде всего ландшафтной приуроченностью: первая линия проходит почти исключительно по степным и лесостепным ландшафтам и сельхозугодьям, т.е. по безлесным пространствам. Вторая также на существенном протяжении затрагивает такие же открытые ландшафты, но значительная часть этой линии проходит и по тайге. И наконец, третья линия почти исключительно располагается в зоне тайги. Однако именно открытые ландшафты наиболее привлекательны для крупных хищных птиц – коршунов, канюков, орлов. Кроме этого в безлесных биотопах присад для птиц, кроме опор ЛЭП, практически и нет. Именно этим на наш взгляд объясняется значительное превышение числа спонтанных отключений на наиболее короткой линии 1, что определенно указывает на существенную роль птиц в этом.

Кроме прямого воздействия на работу ЛЭП возможно также косвенное влияние на отключения в результате загрязнения изоляционных гирлянд пометом птиц. При повышенной влажности воздуха загрязненная поверхность изоляторов может стать электропроводной, что, в свою очередь, может стать причиной короткого замыкания. Косвенным подтверждением этого предположения является анализ временного распределения замыканий. В ночные



Рис. 6. Дефекация молодого коршуна на провода опоры ЛЭП.

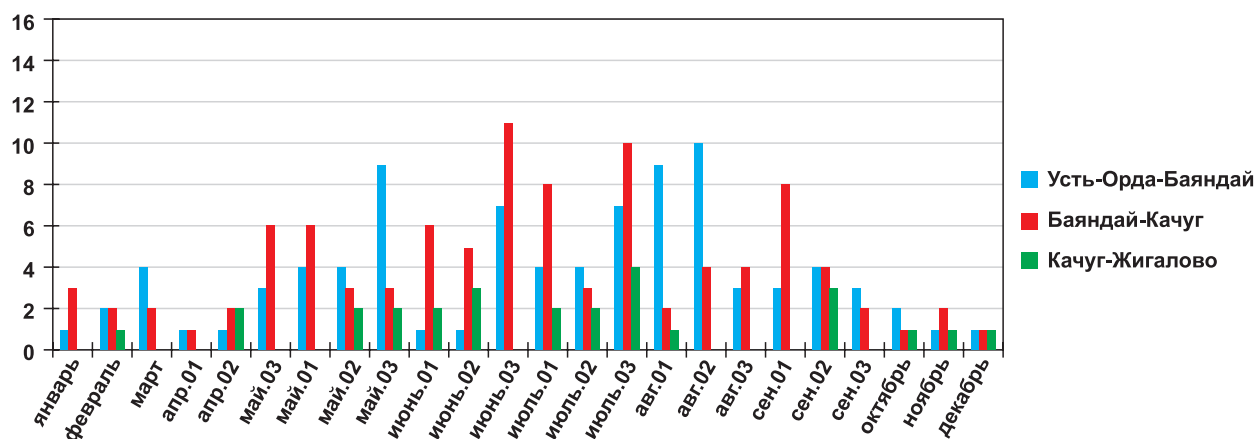


Рис. 7. Подекадная динамика отключений ЛЭП 110 кВ с 2009 по 2017 гг. по месяцам (крайние месяцы суммированы).

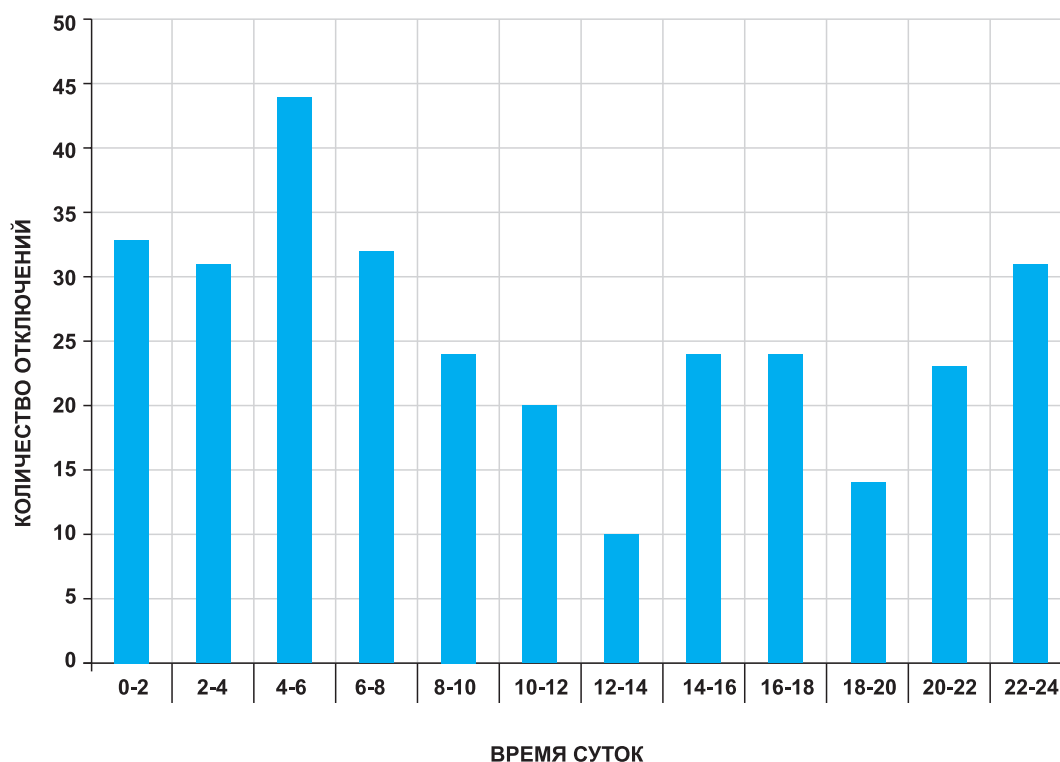


Рис. 8. Распределение количества замыканий на ЛЭП по времени суток.

и раннеутренние часы, когда влажность воздуха повышена и часты туманы, количество замыканий заметно выше, чем в дневное время (рис. 8). На это же указывает и небольшое количество отключений в холодный период года, когда влажность воздуха минимальна (рис. 7).

Следует заметить, что в этом случае опасность представляют не только крупные хищные птицы, но и мелкие хищники и врановые, так как их помет может накапливаться и со временем нарушать защитную способность изоляторов, поэтому мы классифицировали их как потенциально опасные виды.

По данным предварительных визуальных наблюдений было выявлено, что основным местом присаживания птиц на опоры ЛЭП являются верхняя траверса и вершина опоры. Поэтому при выборе места для установки фотоловушек предпочтение было отдано верхней траверсе, но с таким расчетом, чтобы попы-

таться захватить в поле зрения аппаратуры концевую часть средней траверсы опоры. В некоторых случаях технические возможности аппаратуры позволили это сделать (серия снимков и видеофрагментов с опоры № 148 линии 1). Просмотр данных материалов показал, что случаев присаживания птиц на концевую часть средней траверсы опоры не зафиксировано.

Одной из задач проведенного исследования была оценка эффективности работы защитных устройств (ПЗУ), размещенных на опорах для предотвращения присаживания птиц. С этой целью, как уже отмечено выше, была размещена пара ловушек на опоре № 184 линии 1. Однако случаев присаживания птиц на траверсы опор, оборудованных ПЗУ, зафиксировано **не было**, что говорит о достаточно высокой их эффективности. При этом следует отметить, что наличие ПЗУ предотвращает не только прямое воздействие птиц, но и загрязнение изоляционных гирлянд. Для того чтобы

помет попал на изоляторы, птица должна располагаться непосредственно над ним, т.е. на конце траверсы опор, а ПЗУ препятствует этому. Таким образом, ПЗУ используемой конструкции в достаточной степени защищают опоры ЛЭП от негативного воздействия птиц.

Выводы и рекомендации

1. Имеется документально подтвержденный факт дефекации хищной птицы (молодого коршуна) на провод в момент нахождения на концевой части верхней траверсы опоры ЛЭП 110 кВ.

2. Исходя из этого факта, из 15 видов птиц, зафиксированных на опорах ЛЭП разными методами, 5 видов крупных хищных птиц представляют наиболее реальную угрозу для стабильной работы ЛЭП.

3. Еще 6 видов (пустельга и врановые) представляют потенциальную опасность для ЛЭП из-за возможности загрязнения изоляционных гирлянд испарениями с последующим пробоем их в периоды повышенной влажности.

4. Для предотвращения подобных угроз необходимо создать условия, препятствующие нахождению птиц на концевых частях траверс опор (прежде всего верхних траверс), т.е. оборудовать их ПЗУ. Используемые ПЗУ показали достаточную эффективность и могут быть рекомендованы для дальнейшего внедрения.

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам филиала ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети» Эхирит-Булагатского и Баяндаевского РЭС, принявшим активное участие в техническом обеспечении работы, а именно в размещении фотоловушек на опорах ЛЭП.

Работа выполнена на средства ОАО «ИЭСК» по договору № 8-ВЭС-2018.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородов В.И. О расширении ареала зяблика // Орнитология. – 1968. – Вып. 9. – С. 336.
2. Безбородов В.И. Распространение сегодогового щегла и чижа в Сибири // Матер. 6-й Всесоюз. орнитол. конф. Ч. 1. – М., 1974. – С. 178–179.
3. Безбородов В.И. О редких и новых птицах Иркутской области // Орнитология. – 1979. – Вып. 14. – С. 186–187.
4. Богородский Ю.В. Орнитологические находки в Прибайкалье // Орнитология. – 1976. – Вып. 12. – С. 223–224.
5. Боровицкий В.Г., Овсянникова А.Г. Проблемы утренних отключений воздушных линий электропередачи // Мат-лы четвертой научно-практической конф. с междунар. участием. – Новосибирск, 2010. – С. 274–279.
6. Вержущий, Б.Н., Лазаренко Л.И., Сорокин В.Н. Некоторые орнитологические находки в верховьях реки Лены // Матер. по зоогеографии Сибири. – Иркутск, 1965. – Т. 64. – С. 65–68. (Изв. Вост.-Сиб. Отд. ГО СССР).
7. Гаджиев А.М. Гибель птиц на ЛЭП на предгорных и горных участках на примере Табасаранского района республики Дагестан // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–5. – С. 953–959.
8. Горошко О.А. Гибель птиц на ЛЭП в Даурской степи (юго-восточное Забайкалье), Россия // Пернатые хищники и их охрана. – 2011. – № 21. – С. 84–99.

9. Горошко О.А. Опыт решения проблемы гибели хищных птиц на ЛЭП в Даурской степи, Россия // Пернатые хищники и их охрана. – 2018. – № 51. – С. 186–188.

10. Гаврилов Э.И., Брохович С.А. Миграции клинтуха *Columba oenas* (L.) // Кольцевание и мечение птиц в России и сопредельных государствах: 1986–1987 годы. – М., 1994. – С. 96–109.

11. Давидов Г.М. К орнитофауне верховьев Лены // Матер. 3-й Всесоюз. орнитол. конф., 11–17 сент. 1962 г. – Львов, 1962. – Кн. 1. – С. 121.

12. Дурнев Ю.А. Деряба // Редкие животные Иркутской области (наземные позвоночные). – Иркутск, 1993. – С. 87–89.

13. Карякин И.В. Пернатые хищники в электрической среде северной Евразии: каковы перспективы выживания? // Пернатые хищники и их охрана. – 2012. – № 24. – С. 69–85.

14. Красная Книга Усть-Ордынского бурятского автономного округа. – Иркутск: ООО «Время странствий», 2003. – 164 с.

15. Красная Книга Иркутской области. – Иркутск: «Время странствий», 2010. – 479 с.

16. Кузовенко А.Е., Киреева А.С. Еще раз о гибели хищных птиц на ЛЭП // Исследование в области естественных наук и образования: Межвуз. сборник научно-исслед. работ. – Самара, 2011. – С. 122.

17. Липин С.И. Обыкновенный скворец в Восточной Сибири // Матер. 6-й Всесоюз. орнитол. конф. Ч. 2. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1974. – С. 75–76.

18. Липин С.И. Способ регистрации, накопления и обработки орнитологической информации // Экология наземных позвоночных Восточной Сибири. – Иркутск, 1988. – С. 80–85.

19. Липин С.И. Клинтух // Редкие животные Иркутской области (наземные позвоночные). – Иркутск, 1993. – С. 100.

20. Липин С.И. Перепел // Редкие животные Иркутской области (наземные позвоночные). – Иркутск, 1993. – С. 142.

21. Липин С.И., Сонин В.Д. Некоторые особенности территориальной экспансии черноголового щегла в Предбайкалье // Проблемы экологии Прибайкалья: Тез. докл. к Всесоюз. науч. конф. (Иркутск, 19–22 окт. 1982 г.). IV. Экол. контроль наземных экосистем. – Иркутск, 1982. – С. 89–90.

22. Малеев В.Г. Состав орнитофауны Усть-Ордынского Бурятского автономного округа и ее охрана // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. Ч. 1. – Улан-Удэ, 2006. – Вып. 3. – С. 105–107.

23. Малеев В.Г., Попов В.В. Птицы лесостепей Верхнего Приангарья. – Иркутск, 2007. – 276 с.

24. Мельников Ю.И. Крупные соколы Верхнего Приангарья: пролет и численность // Raptor-Link: Инф. Вестник по хищным птицам и совам России. – 1995. – Т. 3, № 3. – С. 3–4.

25. Мельников Ю.И., Дурнев Ю.А. Расширение к востоку ареалов некоторых видов птиц Средней и Восточной Сибири // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. – 1999. – Т. 104, Вып. 5. – С. 88–95.

26. Мельников Ю.И., Мельников М.Ю. Новые находки редких птиц в Приангарье // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. – 1996. – № 2. – С. 3–7.
27. Мельников Ю.И., Мельникова Н.И. Новые находки редких птиц на юге Восточной Сибири // Орнитологические исследования в России. Вып. 2. – Улан-Удэ, 2000. – С. 177–181.
28. Мельников Ю.И., В.В. Попов, С.И. Липин, В.Д. Сонин и др. О распространении журавлей на юге Восточной Сибири // Журавли Палеарктики. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1988. – С. 168–170.
29. Некипелов Н.В., Свиридов Н.С. Влияние лесозаготовок и лесных пожаров на зверей и птиц Предбайкалья // Охрана окружающей среды и экология человека: Тез. докл. к науч.-техн. конф. – Иркутск, 1980. – С. 90–92.
30. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. – М.: Сов. наука, 1949. – 256 с.
31. Попов В.В. Интересная находка гнезда могильника в Предбайкалье // Орнитология. – 1984. – Вып. 19. – С. 186.
32. Попов В.В. Мохноногий курганник *Buteo hemilasius* в Прибайкалье // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. – 1999. – Вып. 62. – С. 15–17.
33. Попов В.В., Мельников Ю.И. Серый журавль // Редкие животные Иркутской области (наземные позвоночные). – Иркутск, 1993. – С. 138–141.
34. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г., Покровская И.В. Мониторинг разнообразия позвоночных на особо охраняемых природных территориях (информационно-методические материалы) // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках. – М., 1999. – С. 103–142.
35. Салтыков А.В. Инициативы союза охраны птиц России в области решения проблемы «Птицы и ЛЭП», Россия // Пернатые хищники и их охрана. – 2012. – № 24. – С. 30–33.
36. Фефелов И.В. Гибель птиц на линиях электропередач в Прибайкалье // Проблемы экологии Прибайкалья: Тез. докл. к 3-й Всесоюз. научн. конф. (Иркутск, 5–10 сент. 1988 г.). – Иркутск, 1988. – Ч. 4. – С. 123.
37. Kaiser G. Der Mausebussard als Ursache der einpoligen Freileitungsfehler in 110 kV-Hochspannungsnetzen // ETZ A. – 1970. – Bd. 91. – S. 313–317.
38. Vosloo H., van Royen C. Guarding Against Bird Outages // Transmission and Distribution World. – April 2001. – P. 70–80.

S.V. Pyzhjanov ¹, A.I. Sadochin ², F.I. Doronin ²

BIRDS ON THE POWER LINES OF HIGH TENSION

¹ Teacher's training college of Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

² Irkutsk Energetic company "Eastern Electrical system" Ltd., Irkutsk, Russia

The role of birds in automatic outages on electric power lines of 110 kV at East Siberian region are estimated in article. We have had photo of defecation by predatory bird to the wire which can be the reason of shot circuit. To prevent such occasions effectively using construction of bird-protection equipment are confirmed. Dependence of automatic outages from landscape where power line located was analyzed.

Key words: birds on the electric power lines, spontaneous outages

Поступила 11 марта 2020 г.

© Айрапетян В.Т., Минасян А.Дж., 2020

УДК 599.735

В.Т. Айрапетян¹, А.Дж. Минасян²**ЭКОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ КОСУЛИ (*CAPREOLUS CAPREOLUS* (LINNAEUS, 1758)) В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ МАРТАКЕРТСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АРЦАХ**¹ «Зеленый Арцах» биосферный комплекс ГНКО, Степанакерт, Арцах, Армения

e-mail: vahram76@mail.ru

² Арцахский государственный университет, Степанакерт, Арцах, Армения

e-mail: as_minasyan@mail.ru

Разнообразие ландшафта и умеренный климат Мартакертского района Республики Арцах создают благоприятные условия для обитания и размножения европейской косули. На территории нашей республики распространение ареала косуль начинается с предгорной и достигает альпийской зоны. В разные времена года в Мартакертском районе кормовая база стабильна, но, несмотря на это, косули совершают восходящие миграции. Косулям типичен многоэтапный тип активности. В наших условиях спаривание у них начинается в сентябре и может продолжаться до середины ноября. Плод развивается латентным периодом беременности. Численность половозрелых особей в 3–4 раза превышает численность молодняка и годовалых животных. Косули, обитающие в нашем регионе, имеют два сезона линьки: осенний и весенний. Рацион питания европейской косули состоит приблизительно из 300 видов растений. Для уточнения экологических особенностей нами были использованы классические методы, принятые в зоологии.

Ключевые слова: *Capreolus capreolus*, численность, половозрелость, рацион питания

Введение. Одной из важнейших задач современной зоологии является выяснение закономерностей распространения видов животных в зависимости от изменения среды их обитания. В этом отношении довольно большой интерес представляет изучение распространения видов, обитающих в горных районах, где наиболее выражено разнообразие условий окружающей среды. Наиболее разнообразны условия обитания предгорной зоны Мартакертского района, растягивающегося с севера на юг на 128 км. Границы района пересекают как лесные, так и горностепные зоны. Разнообразие ландшафта и умеренный климат создают достаточно благоприятные условия для формирования биоразнообразия в обсуждаемой зоне, одним из главных элементов фауны которого является европейская косуля (*Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)).

Материал и методы

Исследования проводились на разных участках предгорной зоны Мартакертского района, где в виде стационаров были выбраны местности в Тонашенском, Вардадзорском и Колатакском общинах (рис. 1). Сбор данных проводится нами с 2000-го года по настоящее время. Исследование проводилось в различные сезоны года и разное время дня. Активность косуль распознавали визуально, использовали оборудование с ночным видением, биноклем. Для уточнения экологических особенностей были использованы классические методы, принятые в зоологии [5, 6]. Численность животных была определена как по маршрутам, так и при помощи других методов [3, 4]: например, посред-

ством стационарных наблюдений мест их кормежки, по следам на тропинках и в местах лежки и т.д.

Результаты

В данном разделе статьи представлены данные, собранные нами в результате исследований относительно зоологии и экологии европейской косули, распространенной в предгорной зоне Мартакертского района Республики Арцах.

В границах популяции косуль нами были зафиксированы изменения полового соотношения. Что касается ареала распространения данного вида, то можно отметить, что на территории нашей республики ареал косуль начинается с предгорной и достигает альпийской зоны.

Европейская косуля летом совершает восходящие миграции и доходит до альпийских зон, откуда спускается к высокогорным зонам, а далее – в предгорные районы.

Согласно данным, полученным нами в результате многолетних исследований, выявлен многоэтапный тип активности, который зависит от сезона, ландшафта местности и стабильности кормовой базы.

В наших условиях гон у косуль начинается в сентябре–октябре, а у южных популяций может продолжаться до половины ноября.

Нами также было выявлено, что соотношение полов в потомстве ежегодно изменяется, что приведено в таблице 1.

Численность половозрелых особей в 3–4 раза превышает численность молодняка и годовалых



Рис. 1. Стационары в Тонашенском, Вардазорском и Колатакском общинах Мартакертского района.

косуль. Сравнительно малая численность молодняка зарегистрирована на территории Тонашена, а высокий показатель – в Вардазоре.

Косули, обитающие в нашем регионе, имеют два сезона линьки: осенний и весенний. Сам период линьки зависит от погодных условий и места обитания, а также от физиологического состояния животных.

В жаркие летние дни косули предпочитают высокоствольные леса, а по вечерам пасутся на полянах и в невысоких зарослях. Зимой спускаются в низменные места предгорной зоны. Их также можно заметить в непосредственной близости от населенных пунктов.

Косули имеют подчеркнутую сезонную миграцию.

В наших условиях рацион питания европейской косули состоит приблизительно из 300 видов растений, которые по уменьшению потребления выстраиваются следующим образом: двудольные травянистые растения, кустарниковые, однодольные растения, остальные группы растений.

Для косуль пищевыми конкурентами являются благородные олени, безуарский козел, дикие и домашние бараны и козы.

Врагами косуль являются пантера, волк, медведь, рысь.

Обсуждение

В результате наших исследований мы произвели сбор данных по популяции косуль, что даст нам возможность в дальнейшем использовать их при решении проблем по регулированию численности и распространению данного представителя фауны Мартакертского района РА.

На территории нашей республики распространение ареала косуль начинается с предгорной и достигает альпийской зоны.

Косули имеют подчеркнутую сезонную миграцию. Нами было выяснено, что, несмотря на то что в разные времена года в Мартакертском районе кормовая база стабильна, летом косули совершают восходящие миграции и доходят до альпийских зон, откуда они спускаются к высокогорным зонам, а далее – к лесным полянам, находящимся в предгорных районах.

В летнее и зимнее время года косулям типичен многоэтапный тип активности (за день в среднем от 3 до 10 раз). Согласно нашим исследованиям, а также согласно опросам старожил и опытных охотников, утренняя активность косуль начинается с самого рассвета, летом с 5.00–5.30 утра. Продолжительность их кормежки на пастбище длится 7–8 часов, а в прохладную погоду они продолжают пастись до полудня.

Косули прекращают пастись лишь во время водопоя. В жаркую и знойную погоду активность косуль идет на спад. Следующий этап активности наступает с 16.30 и длится до 22.00, что зависит от места обитания данного вида и ландшафта местности. Зимой поднимаются с мест лежки с 7.00–7.30, а иногда и чуть позднее, и целый день, периодически отдыхая, продолжают пастись. В пасмурные дни в безопасных местах обитания дневная активность косуль довольно высока. Осенний и весенний типы активности косуль приближаются к летнему типу. Исходя из вышесказанного, можно заключить, что у косуль наблюдается суточная периодичность поведения в зависимости от времени года, причем периоды утренней и вечерней активности наиболее продолжительны, что мы связываем с временем восхода и захода солнца, а периоды пастбы и передвижения с места на место чередуются с периодами пережевывания пищи и отдыха.

В наших условиях спаривание у косуль начинается в сентябре–октябре, а у южных популяций может продолжаться до половины ноября, причем гон начинается в редколесье, на опушках, иногда по кустарникам, луговинам и оврагам. Беременность длится до 270–285 дней. Надо отметить, что косули – единственные копытные, имеющие латентный период беременности. У косуль, покрытых поздней осенью, латентный период отсутствует [4, 7, 8]. Самки рожают одного или двух косулят, а в исключительных случаях – 3 детеныша. Период лактации длится 3–4 месяца. Животные достигают половозрелости в 4–6-месячном возрасте, а спариваются, начиная со второго года жизни. Литературные данные говорят о том, что нормальное соотношение полов у новорожденных – 1:1. При неблагоприятных условиях (плохое питание) это соотношение резко сдвигается в сторону самцов, в особо благоприятных – в сторону самок [9]. Наблюдения, произведенные нами в различные годы, подтвердили наши предположения об имеющем место ежегодном изменении соотношения полов в потомстве (табл. 1).

При исследовании полового соотношения косуль мы выяснили, что численность самок либо превышает число самцов, либо равна их численности.

Как видно из таблицы 1, половозрастной состав в популяциях косуль в стационарах подвержен изменениям, причем очевидно, что численность молодняка и годовалых косуль в 3–4 раза меньше численности

половозрелых особей. Сравнительная малая численность молодняка отмечена нами на территории Тонашена, а высокий показатель – в Вардадзоре. Исследования, проведенные нами в Тонашене, показали, что из исследуемого молодняка самцы составляют 47,7 %, а самки – 52,3 %, т. е. соотношение полов в данной популяции составляет $1\sigma : 1,09\varphi$, а среди годовалых особей соотношение составляет $1,1\sigma : 1\varphi$. В Вардадзоре это же соотношение составляет соответственно $1,2\sigma : 1\varphi$ и $1,01\sigma : 1\varphi$, а в Колатаке – $1\sigma : 1,1\varphi$ и $1,07\sigma : 1\varphi$ (рис. 2).

Рост численности молодых особей в популяции означает рост самой популяции, а убывание ограничивает рост численности. Именно эти изменения обуславливают динамику численности популяции данного вида. При исследовании популяций, обитающих на территории Тонашена, было выяснено, что самцы составляют 48,3 % зрелых особей, а самки – 51,7 %. В Вардадзоре численность самок незначительно превышает число самцов – 49,3 %, соответственно количество самок составляет 50,3 %. При исследовании полового соотношения косуль мы выяснили, что численность самок либо превышает число самцов, либо равна их численности.

Во время наших наблюдений нам удалось уточнить еще и тот факт, что число самок в разные годы участвующих в размножении составляло 65–73,8 %, а яловых самок – от 7,3 до 9,1 %.

Было обнаружено, что половое соотношение в границах популяции косуль поддается изменениям и обусловлено естественным отбором, что, в свою очередь, является главной причиной роста или убывания численности данного вида.

Анализ популяции европейской косули в Арцахе впервые было проведено нами [2].

Косули, обитающие в нашем регионе, имеют два сезона линьки: осенний и весенний. Период линьки зависит от места обитания и погодных условий. Так, например, весенняя линька косулей в Тонашене начинается во второй половине или в конце апреля, в Вардадзоре – в начале мая, в Колатаке – в первой половине мая и длится до последних дней весны. Соответственно, осенняя линька происходит с октября по первой половины ноября. У старых и ослабленных животных линька задерживается.

Косули являются истинными обитателями лесостепных зон, и наши исследования доказывают

Таблица 1
Половозрастной состав популяций европейской косули в стационарах (2000–2019 гг.)

Местообитание	Численность	Возрастной состав						Половой состав					
		Зрелые особи		Молодняк		Годовалые особи		Самки		Самцы		Не определен	
		Головы	%	Головы	%	Головы	%	Головы	%	Головы	%	Головы	%
Тонашен	570	368	64.5	88	15.5	114	20	235	41.2	261	45.8	74	13
Вардадзор	620	407	65.6	102	16.4	111	18	276	44.5	258	41.6	86	13.9
Колатак	470	288	61.2	95	20.3	87	18.5	212	45	216	46	42	9
Итого:	1660	1063	64	285	17.2	312	18.8	723	43.6	735	44.3	202	12.1

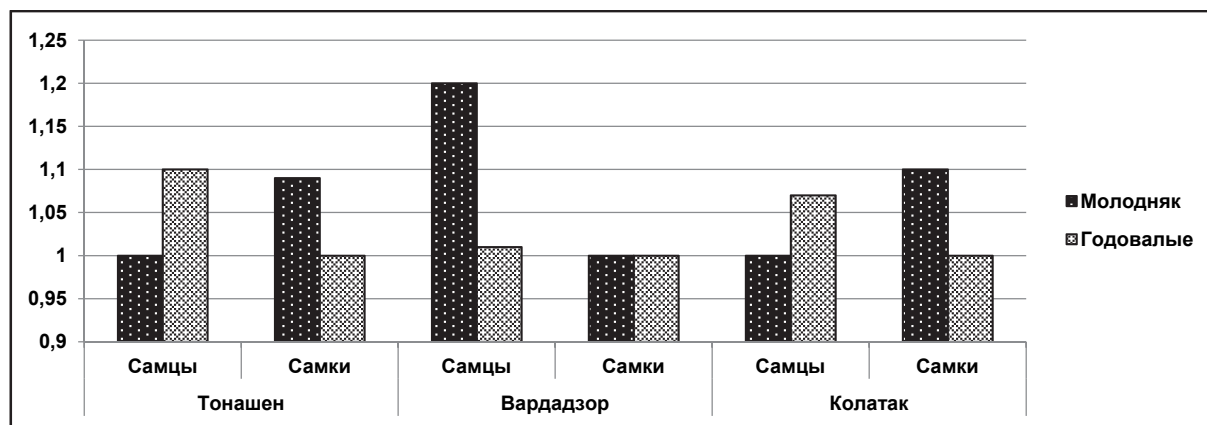


Рис. 2. Соотношение численности самцов и самок молодняка и годовалых особей косули европейской в стационарах Тонашена, Вардадзора и Колатака.

то, что именно в этих условиях косули находят себе оптимальные условия обитания, что обусловлено их морфофункциональными и экологическими особенностями. В горной местности их местообитание также связано с лесолуговыми и лесостепными типами ландшафта. Для того чтобы оценить ландшафтную адаптацию европейской косули, необходимо учитывать также антропогенные факторы. Воздействие антропогенного фактора явно отслеживается на территории Тонашена, которая охватывает северо-западную часть Арцаха и непосредственно граничит с Азербайджаном. Периодическая стрельба со стороны азербайджанской границы является главнейшим стрессовым фактором для косуль.

В жаркие летние дни косули предпочитают редкие и хорошо продуваемые ветрами высокоствольные леса, а по вечерам пасутся на полянах и в невысоких зарослях. Согласно нашим наблюдениям, косули предпочитают хорошо просматриваемую местность. Зимой спускаются в низменные места предгорной зоны. При наличии мирных и спокойных условий их можно заметить в непосредственной близости от населенных пунктов.

В наших условиях рацион питания европейской косули состоит приблизительно из 300 видов растений, большую часть которых составляют двудольные травянистые растения ($\approx 53,6\%$) и кустарниковые ($\approx 22,3\%$), однодольные растения составляют $17,2\%$ рациона исследуемого вида. Остальные группы растений для косуль представляют второстепенное значение. Данный тип рациона косуль позволяет им благополучно сосуществовать рядом с другими копытными. Но, в зависимости от условий, у них может возникнуть жесткая пищевая конкуренция с другими представителями нашей фауны: благородными оленями, безоарскими козлами, зайцами и другими травоядными. В зимний период серьезную конкуренцию косулям составляет домашний скот: в наших условиях – дикие и домашние бараны и козы [8]. В осенний период в больших количествах они поедают плоды и семена, что имеет большое значение, поскольку данные составляющие рациона являются теми продуктами, при поедании которых в организме животного накапливаются энергетические запасы,

что позволяет им пережить зиму. Воду косули в основном получают из растительной пищи, однако в жаркую погоду и при наличии поблизости водоемов регулярно их посещают. Нами были замечены случаи, когда они зимой поедают снег.

Основными врагами косуль являются пантеры, волки, медведи, рыси, в меньшей степени – лисицы, которые уничтожают в основном козлят.

В результате ненормированной охоты, а также браконьерства, поголовье европейской косули на нашей территории значительно сократилось. *Capreolus capreolus* занесена в Красную книгу животных Карабаха [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрапетян В.Т. и др. Красная Книга животных Карабаха (Позвочные) // Под ред. проф. Э.Г. Явруяна. – Ереван: Эдит Принт, 2012. – С. 294–297.
2. Айрапетян В.Т. Фауна млекопитающих Нагорно-Карабахской Республики: Автореф. ... докт. биол. наук / Ереванский государственный университет. – Ереван, 2014. – 42 с.
3. Вейнберг П.И. О состоянии популяции и особенностях биологии безуарового козла (*Capra aegagrus erexleben*, 1777) в Дагестане // Бюллетень МОИП отд. Биол. – 1999. – Т. 104, Вып. 4. – С. 12–21.
4. Данилкин А.А. Косули (Биологические основы управления ресурсами) // Товарищество научных изданий КМК. – М., 2014. – 315 с.
5. Жарков И.В. Основные методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных // АН СССР. – М., 1952. – С. 238.
6. Новиков Г.А. Полевые исследования, экология наземных животных // Сов. наука. – М., 1953. – 503 с.
7. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвончатые Кавказа. Млекопитающие, копытные. – М.: Наука, 1993. – С. 76–120.
8. Соколов В.Е. Европейская и сибирская косули: Систематика, экология, поведение, рациональное использование и охрана. – М.: Наука, 1992. – 399 с.
9. Ellenberg H. Zur Populationsökologie des Rehes (*Capreolus capreolus* L., Cervidae) in Mitteleuropa // Spixiana, Suppl. 2. – München, 1978. – С. 1–211.

V.T. Hayrapetyan ¹, A.G. Minasyan ²**ECOLOGY AND DISTRIBUTION OF EUROPEAN ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS* (LINNAEUS, 1758)) IN THE FOOTHILL ZONE OF THE MARTAKERT REGION OF THE REPUBLIC OF ARTSAKH**¹«Green Artsakh» SNCO biosphere complex, Stepanakert, Artsakh, Armenia

e-mail: vahram76@mail.ru

² Artsakh State University, Stepanakert, Artsakh, Armenia

e-mail: as_minasyan@mail.ru

The diversity of the landscape and the temperate climate of the Martakert region of the Artsakh Republic create favorable conditions for the habitat and breeding of European Roe Deer. On the territory of our republic the distribution of the Roe Deer range begins from the foothill and reaches the alpine zone. At different times of the year in Martakert region the food supply is stable, but, despite this, Roe Deer perform ascending migrations. Roe Deer is characterized by a multi-stage type of activity. Under our conditions, mating begins in September and can last during the first half of November. The fetus develops during the latent period of pregnancy. The number of mature individuals is 3–4 times higher than the number of young animals and one-year-old animals. Roe Deer living in our region have two molting seasons: autumn and spring. The diet of European Roe Deer consists of approximately 300 plant species. To clarify the environmental features, we used the classical methods adopted in zoology.

Key words: *Capreolus capreolus*, number, maturity, diet

Поступила 4 апреля 2020 г.

Ю.С. Малышев

**К РЕВИЗИИ РАНЕЕ НАКОПЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО РЕЗОРБЦИИ ЭМБРИОНОВ
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ С УЧЕТОМ ФЕНОМЕНА СУПЕРФЕТАЦИИ**

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

*Приводится информация о ревизии ранее накопленных материалов на предмет выявления феномена суперфетации (двойного оплодотворения) у доминирующего вида грызунов Северного Забайкалья – красной полевки (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779). Сделан вывод о маловероятности его проявления в условиях Северного Забайкалья и исчезающе малом потенциальном влиянии на динамику численности популяции*

Ключевые слова: суперфетация, грызуны, размножение, динамика численности

Как и в других научных отраслях представления об устройстве, динамике и эволюции зоологических объектов на какой-то отрезок времени складываются, основываясь на некоторых методических подходах и базовых положениях. При обнаружении новых явлений выстроенное ранее «здание» целых разделов отраслевой науки нуждается в ревизии для оценки места и роли этих вновь выявленных феноменов в рамках исследуемых процессов.

В экологии и зоогеографии животных на рубеже веков к таким новостям можно отнести представления об экологическом нейтрализме [1, 5, 8], хищничество нехищных видов птиц, обнаружении зайцев-лесорубов, резкое усиление экспансии чужеродных видов, обнаружение двойной беременности (суперфетации). Последнее явление ставит ряд вопросов по поводу обоснованности ранее сделанных выводов о масштабах резорбции эмбрионов как фактора динамики популяций, а также о потенциалах их роста и ритмике этого процесса. При этом ранее накопленные материалы предстают в двух ипостасях – как образец знания о прошлой организации и функционировании объектов и как комплекс информации, пригодный для корректировки выявленных ранее закономерностей с учетом вновь появившихся сведений и прогноза будущих применений.

Изучение репродукции популяций мелких млекопитающих в полевых условиях долгие годы основывалось на методических рекомендациях Н.В. Тупиковой [6]. В то время речи о таком явлении как суперфетация не заходило. Примечательно, что и в последней версии «Методов изучения грызунов в полевых условиях» [2] двойное оплодотворение не упоминается, хотя уже более 30 лет назад публикации на эту тему уже появлялись [3, 7, 9 и др.]. Перед полевыми зоологами теперь встает непростая задача выделения суперфетации из данных о резорбции эмбрионов, тем более может быть остро поставлен вопрос о кондиционности материалов исследований прошлых лет, которые уже невозможно перепроверить.

Суперфетация – это одновременное появление более чем одной стадии развития эмбрионов в том же животном, причем из другого эстрального цикла. Когда два отдельных случая оплодотворения происходят в течение того же менструального цикла,

то это явление обозначается как суперфекундация. Такие явления возможны у некоторых видов животных. У млекопитающих это может произойти только тогда, когда самки имеют два рога матки, или если цикл течки продолжается во время беременности. Из млекопитающих суперфетация может встречаться у грызунов, кроликов, лошадей, овец, сумчатых, кошачьих и приматов.

Материал и методы исследований

Для опробывания ранее накопленных материалов на признаки присутствия феномена суперфетации и возможности их вычленения в процессе анализа материалов прошлых лет были привлечены данные по размножению красной полевки в Верхнеангарской котловине (Северное Забайкалье), где исследования проводились в течение четырех полевых сезонов (1979–1982 гг.), было отловлено и изучено в общей сложности 5277 экземпляров данного вида (подробнее см. [4]).

Средний размер выводка у верхнеангарских красных полевок составил $6,55 \pm 0,13$ ($n = 148$) эмбриона на самку, причем перезимовавшие и прибылые зверьки по этому показателю не отличались, хотя пределы изменчивости величины выводка у первых значительно шире (от 1 до 11 эмбрионов), чем у вторых (от 4 до 9). Уровень эмбриональной смертности в изучаемой популяции красной полевки сравнительно невысок. Рассасывающиеся плодные тела обнаружены у 4,1 % самок, автолизу подверглись 0,6 % эмбрионов. Возрастных различий по данному показателю у самок не отмечено, так же, как и направленных сезонных изменений [4].

Обсуждение результатов

В контексте обнаружения двойной беременности, которая, казалось бы, способна вызвать головную боль у териологов, поскольку без ее учета сложно оценить и предсказать динамику численности популяций, главный вопрос сводится к тому, как вычленить суперфетацию из имеющихся данных о резорбции эмбрионов, учитывая, что в основе отнесения эмбрионов к резорбирующимся лежит резкое (в 1,5–2 раза) отставание в размерах от других плодных тел, без изучения их морфологии, гистологии и т. д. Остается в качестве рабочего такой признак как локализация

малоразмерных эмбрионов – повторное оплодотворение может реализоваться только в свободном роге матки. Теоретически возможно ошибочное отнесение резорбции эмбрионов к суперфетации, но вряд ли возможна обратная ошибка. Поэтому важно, чтобы данные по беременности животных в полевых условиях заносились в учетные журналы с указанием как минимум распределения эмбрионов по рогам матки с фиксацией их размеров. Отдельно приводятся данные о плодных телах, отстающих (условно) в развитии, их размерах и локализации (позиции). Последнее особенно важно, поскольку принимать как проявление двойной (сочетанной) беременности можно лишь уступающие в размерах эмбрионы, локализованные только в одном из рогов матки. Иные варианты маловероятны. Стандартные записи в наших учетных журналах, фиксирующие данные о беременности самок, в принципе в основном соответствуют таким требованиям за исключением фиксации точной локализации плодных тел, заметно уступающих в размерах остальным эмбрионам.

Ревизия записей в учетных журналах о размножении красной полевки Верхнеангарской котловины (148 записей, отражающих данные о беременности самок за четыре полевых сезона) показывает, что случаев наличия разноразмерных плодных тел всего 6. Среди них нет ни одного, позволяющего уверенно говорить о проявлении эффекта двойной беременности. Более того, с большой вероятностью все случаи сочетания разноразмерных плодных тел можно отнести к привычной для териологов резорбции эмбрионов. Во-первых, такие проявления единичны. Во-вторых, они всегда сочетаются в своем роге матки еще с одним (2 случая), двумя (3 случая) и тремя (1 случай) эмбрионами нормального размера.

Заключение

Неожиданное описание такого нового, необычного явления как суперфетация (двойная беременность) пока обнаружено у ограниченного числа видов млекопитающих [7]. Судя по всему, оно имеет отношение и к анализируемому нами виду [3]. Потенциально такое явление при широком распространении могло бы оказывать заметное воздействие на возрастную структуру и численность популяций. Однако в реальности пока суперфетация наблюдалась у ограниченного числа видов и, не исключено, что не по всему пространству их ареалов. Редкость встречаемости суперфетации у грызунов в природе возможно связана как раз с ее ограниченным потенциальным влиянием на динамику популяций. Сжатое характерное время репродукции (беременность около трех недель), быстрое включение в размножение самок после родов и сеголеток первых генераций и так обеспечивают быстрый популяционный рост. Его темпы и масштабы зависят в основном от степени вовлечения в процесс размножения молодых животных. Влияние двойной беременности ограничено потолком плодовитости самок, который связан с биоэнергетическими ограничениями (известно, что уровень основного обмена в поздних стадиях беременности у полевок возрастает вплоть до несколько сотен процентов), что создает

барьеры в возможных масштабах максимального числа зачатых и вынашиваемых эмбрионов. Приведенные здесь данные по эмбриональной смертности верхнеангарской популяции красной полевки («внутри» которых и может скрываться суперфетация) показывают, что эффект этого явления, если он и присутствует, не может иметь значимых последствий. К числу аргументов, подтверждающих малозаметное влияние резорбции, а тем более суперфетации на популяционную динамику можно отнести характерные ступенчатые формы кривых на графиках сезонных изменений численности при подекадном суммировании данных отловов. Укорочение промежутков времени между последовательными родами должно было бы оказывать сглаживающий эффект, чего явно не наблюдается.

Таким образом, допуская, что суперфетация может иметь какое-то значение, увеличивая полноту реализации потенциала генетической вариативности в популяции, следует признать, что эффект явления двойного оплодотворения, если он и присутствует, не может иметь значимых последствий для динамики ее численности. Этот вывод можно, судя по всему, считать справедливым и для других видов грызунов региона.

На примере анализа представлений об экологическом нейтральзме [5] и суперфетации нами показано, что обнаружение некоторых новых явлений в ряде случаев поддается оценке с использованием ранее накопленных материалов и прежние представления даже не нуждаются в существенной ревизии для оценки места и роли этих вновь выявленных феноменов в рамках исследуемых процессов популяционной динамики. Что же касается двойной беременности, то можно добавить, что физиология размножения млекопитающих все же имеет определенные правила и ограничения и суперфетация выглядит скорее исключением, хотя и симптоматическим. На перспективу следует уделить внимание методам вычленения этого явления при изучении размножения животных и ожидать усложнения системы представлений о базовых закономерностях динамики состояния и численности популяций.

Работа выполнена в рамках проекта «Структурное разнообразие и развитие геосистем Сибири в позднем голоцене в условиях глобальных изменений климата и антропогенного прессинга» (№ 0347 – 2016 – 0003).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гиляров А.М. В поисках универсальных закономерностей организации сообществ: прогресс на пути нейтральзма // Журн. общей биологии. – 2010. – Т. 71, № 5. – С. 386–401.
2. Карасева Е.В., Телицина А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 416 с.
3. Лукьянова Л.Е. Признаки суперфетации (двойной беременности) у некоторых особей красной полевки при изучении размножения грызунов в высотных поясах гор Южного Урала // Биохимическая экология сельскому хозяйству. – Свердловск, 1985. – С. 102–116.

4. Малышев Ю.С. Красная полевка – *CLETHRIONOMYS RUTILUS* PALLAS, 1779 Верхнеангарской котловины: численность, ландшафтное распределение, особенности структуры и репродукции популяции // Байкальский зоологический журнал. – 2019 – № 1 (24). – С. 106–118.

5. Малышев Ю.С. К вопросу об индикации межвидовой конкуренции у наземных животных в природной обстановке // Байкальский зоологический журнал. – 2014. – № 1 (14). – С. 100–108.

6. Тупикова Н.В. Изучение размножения и возрастного состава популяций мелких млекопитающих

// Методы изучения природных очагов болезней человека. – М.: Наука, 1964. – С. 154–191.

7. Яблоков А.В. Популяционная биология. – М.: Высшая школа, 1987. – 303 с.

8. Bell G. Neutral macroecology // Science. – 2001. – Vol. 293. – P. 2413–2418.

9. Platt T.F., Platt J.S., Licht L.C. A single mating yields two consecutive litters in a strain of mice isolated from JCR Harland stock // Mich. Acad. – 1987. – Vol. 19, N 1. – P. 121–124.

Yu.S. Malyshev

ON THE REVISION OF PREVIOUSLY ACCUMULATED MATERIALS ON THE RESORPTION OF SMALL MAMMAL EMBRYOS WITH ACCOUNT OF THE SUPERFETATION PHENOMENON

Institute of Geography named after V.B. Sochava SB RAS, Irkutsk, Russia

*Information is given on the revision of previously accumulated materials to identify the phenomenon of superfetation (double fertilization) in the dominant rodent species of the Upper Angarsk depression – the Red Vole (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779). The conclusion is made that it is unlikely to occur under the conditions of Northern Transbaikalia and the vanishingly small potential impact on population dynamics.*

Key words: superfetation, rodents, reproduction, population dynamics

Поступила 14 февраля 2020 г.

Ю.С. Малышев

**ЛЕСНОЙ ЛЕММИНГ – *MYOPUS SCHISTICOLOR* LILLJEBORG, 1844
ВЕРХНЕАНГАРСКОЙ КОТЛОВИНЫ: ЧИСЛЕННОСТЬ, ЛАНДШАФТНОЕ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И РЕПРОДУКЦИИ ПОПУЛЯЦИИ**

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

Обсуждаются результаты изучения популяции лесного лемминга Верхнеангарской котловины (Северное Забайкалье). Представлены данные о роли вида в населении мелких млекопитающих, его ландшафтном распределении, динамике численности, особенностях репродукции и динамики половозрастной структуры популяции.

Ключевые слова: лесной лемминг, динамика численности, ландшафтное распределение, участие в размножении, плодовитость, эмбриональная смертность, Северное Забайкалье

Продолжая работу по «приведению в известность» ранее не обнародованных сведений по видам мелких млекопитающих Верхнеангарской котловины, полученных в свое время биогеографическим отрядом Института географии СО РАН, приводим материалы по фоновому виду грызунов этого района – лесному леммингу – *Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844. Как и в предыдущих видовых очерках, сообщение ограничено сведениями по численности, ландшафтному распределению, особенностям структуры и репродукции популяции, не касаясь вопросов морфологии, подвижной принадлежности и т.д. Мы также не стремились сформировать исчерпывающую библиографию работ, посвященных этому виду, особенно умеренно цитируются публикации по районам, где его численность крайне низка или остаются неясности относительно реального состояния популяций. Данная публикация завершает цикл видовых очерков, начатый в 2014 г. и опубликованный до 2019 г. включительно (БЗЖ, №№ 15–22 и 24–26).

Материал и методы исследований

В Верхнеангарской котловине в течение четырех полевых сезонов (1979–1982 гг.) с использованием ловчих канавок (длиной 25 м с двумя конусами) было обследовано более 90 местообитаний, охватывающие все высотные пояса и преобладающие типы растительных сообществ. Отработано 30 тыс. конусо-суток, отловлено 830 экземпляров данного вида. Для сравнения материалов, полученных в разные годы, использовались данные за учетный период с 20 июля по 20 августа, которые характеризуются наибольшей репрезентативностью. В целях экономии места показатели относительной численности животных в нижеследующем тексте приводятся просто в цифровом выражении, поскольку везде использован пересчет на 100 конусо-суток.

Подробную характеристику физико-географических условий и сведения о структуре и динамике сообществ мелких млекопитающих района работ можно найти в наших более ранних публикациях [53–55, 58, 59].

Обсуждение результатов

Лесной лемминг – *Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844 весьма широко распространен, но на большей ча-

сти ареала считался редким [25–27, 66, 69, 72, 75, 76], в том числе и в бассейне Байкала [93, 101, 104]. Для значительной части территории Северного Забайкалья это подтверждается материалами В.Ф. Лямкина [42, 44, 45], Ю.Д. Очирова [74], Ю.Г. Швецова с соавторами [103], В.Ф. Лямкина и др. [52], Ю.Г. Швецова, Р.А. Половинкиной [102], Р.Т. Матуровой [63], Л.И. Галкиной [21] и др. Однако более углубленные исследования в котловинах северной части Байкальского рифта выявили здесь очаги достаточно высокой численности лесного лемминга [48, 53, 55]. Для данного вида характерна очаговость оптимальных участков на фоне достаточно широкого ареала. В то время как в значительной части публикаций лесной лемминг фигурирует как редкий или малочисленный вид [1, 2, 4, 5, 7, 10, 12, 17–20, 24, 28, 29, 32–35, 39, 40, 49, 52, 60–62, 65, 73, 74, 77, 82, 83–91, 96, 104, 105, 107 и др.], появляются сообщения о фиксации его высокой численности, местами он даже выходит в доминирующую группу среди грызунов [3, 13, 15, 16, 38, 43, 46, 48, 50, 55, 65, 67, 68, 70, 82, 83, 85, 86, 96, 106, 110, 117 и др.].

Одним из очагов высокой численности вида является Верхнеангарская котловина. Средняя численность леммингов была наиболее высока в 1979 году – 12,8. В последующие годы она снижалась и в 1982 году составила 0,8. Доля в населении мелких млекопитающих упала с 12,9 до 1,7 % [55, 57]. В первый год исследований численность лемминга была настолько высока, что он входил в группу доминирующих видов, занимая четвертое место по обилию среди всех видов микромаммал и третье среди грызунов [55, 57].

Динамика численности. По характеру погодичного изменения численности лесной лемминг не имеет аналогов среди остальных видов мелких млекопитающих котловины [55, 57]. Относительная численность лесного лемминга в годы исследований равномерно снижалась: 1979 г. – 12,8; 1980 г. – 5,5; 1981 г. – 3,3; 1982 г. – 0,8 (здесь и ниже показатели численности приводятся в пересчете на 100 конусо-суток). Не явился исключением и 1981 г., когда многие виды достигли максимальной численности за годы исследований. Такого рода колебания обилия, видимо, характерны для лесного лемминга [3, 8, 15,

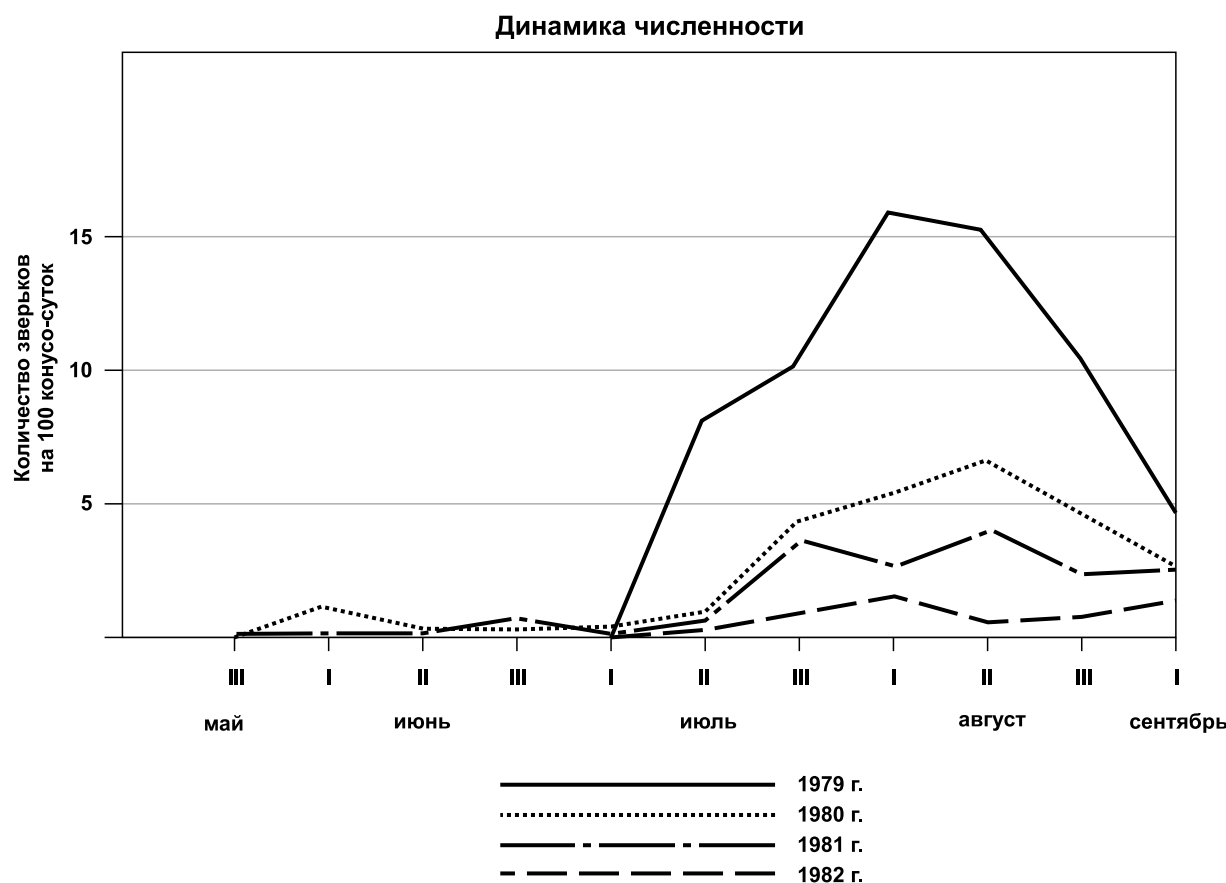


Рис. 1. Динамика численности лесного лемминга Верхнеангарской котловины.

33, 34, 48, 61, 65, 68, 78, 83, 96, 98, 110 и др.] и связаны с внутрипопуляционными факторами, в частности со спецификой генетической структуры определения пола у этого вида [6, 23, 112 и др.] и ее динамикой. Сезонная изменчивость обилия лесных леммингов имеет достаточно устойчивый характер (рис. 1). Лемминги сравнительно редко отлавливаются вплоть до середины июля, затем в течение месяца достигают максимальной численности, которая медленно снижается к концу сезона размножения. Хорошо выражена связь уровней исходной и пиковой численности.

Связь уровней исходной (весенней) и пиковой численности можно считать вполне выраженной, поскольку каких-либо внутрипопуляционных различий репродуктивной структуры, способных сильно скорректировать сезонный рост численности популяции в разные годы не выявлено. Условия весенне-летнего периода влияют на сроки достижения наивысшей сезонной численности. В год с поздним наступлением индикаторных фенологических весенних и летних явлений (1980) максимум обилия был зафиксирован в середине августа, а в год с ранней весной (1981) – практически уже в конце июля. При минимальной численности вида в 1982 году период репродукции популяции продлился, как и у многих других видов, на более поздние сроки, чем в иные годы.

Описанные в ряде публикаций массовые миграции в годы высокой численности лесного лемминга [3, 16, 37, 65, 68, 71, 72, 82, 94, 117 и др.] в период наших исследований в Верхнеангарской котловине

не отмечались. Нет упоминания об этом и в работах, посвященных грызунам Прибайкалья и Забайкалья [9, 48–50, 63, 74, 104 и др.]. По всей видимости, условия для наиболее значительных всплесков численности данного вида создаются лишь в зоне северной тайги, где благоприятные для него биотопы занимают гораздо большие площади, заметнее проявляется цикличность в изменениях условий обитания и популяции имеют более высокий репродуктивный потенциал.

Ландшафтное распределение. Характерная черта ландшафтного размещения лесного лемминга в котловине – отсутствие выраженной биотопической преференции вопреки существующему представлению о стенопотности этого вида. Выделение предпочитаемых этим видом биотопов признается непростой задачей и в других регионах [85, 86]. Напомним, что для лесного лемминга характерна очаговость оптимальных участков на фоне достаточно широкого ареала. В последний период времени появляются сообщения о фиксации новых участков высокой численности вида, местами он даже выходит в доминирующую группу видов среди грызунов (см. выше). Одним из таких очагов высокой численности вида является Верхнеангарская котловина, где в отдельные годы он входил в число доминантов, занимая по обилию третье место среди грызунов. В этот период лемминг заселял наиболее широкий круг местообитаний (97 % от всех исследованных), по мере падения численности этот показатель снизился до 32 %. Мы посчитали данные, полученные по распределению

лесного лемминга в котловине, пригодными для отработки методики ранжирования местообитаний вида по их качеству с выделением оптимальных (наилучших) местообитаний. Ниже кратко приводится предлагаемая методика.

Общую последовательность шагов по выделению оптимальных местообитаний на региональном уровне можно представить следующим образом:

- характеристика динамики численности вида и его позиций в сообществах в сезонном и межгодовом аспектах;

- выявление принадлежности вида к определенным таксоценом (гильдиям) и возможной коррекции его биотопической ниши в связи с проявлением конкурентных межвидовых отношений [56];

- анализ вертикального распределения вида для горных районов (для равнинных территорий его заменяет анализ распределения по основным формам мезорельефа);

- выделение предпочитаемых типов местообитаний (луга, степи, болота, типы лесов по преобладающим породам, кустарники и т.д.);

- рассмотрение сукцессионных и экологических рядов растительных сообществ с разбиением на явно выраженные основные стадии и варианты, это позволяет выделить сравнительно небольшой круг сообществ, отличающихся наибольшей численностью изучаемого вида животных (выявление сукцессионного статуса вида);

- выделение тех вариантов местообитаний, где заметная численность вида сохраняется в периоды сезонных и многолетних спадов (депрессий).

Характерное для лесного лемминга отсутствие выраженной биотопической преферентности хо-

рошо проявляется при анализе его ландшафтного размещения в вертикальных ярусах котловины и ее окружения. Только в верхнем поясе горных хребтов вид малочислен, остальные высотные ярусы населены достаточно равномерно (рис. 2).

Лесной лемминг относится к ярко выраженным бриофагам [16, 33, 37, 65, 71, 81, 86, 95, 96, 109, 114 и др.]. Благодаря широкому распространению зеленых мхов в фитоценозах котловины лемминги находят благоприятные условия существования в широком спектре местообитаний. Поэтому анализ данных по его численности в обобщенных типах растительности дает лишь самые общие, рекогносцировочные сведения о его размещении, позволяя выделить с одной стороны предпочитаемые, а с другой – избегаемые типы сообществ (лиственничники – 8,2, ельники – 6,3, сосняки – 4,9, вторичные мелколиственные леса – 3,6, ерники – 6,5, луга – 2,7, остепненные участки и сельхозугодья – 0,5). Молодые зверьки, по-видимому, могут передвигаться на значительные расстояния, с чем связана их частая попадаемость в канавки на занимающих небольшую площадь лугах среди лесных массивов, в сосняках и т.д. Однако небольшая их часть, вероятно, некоторое время может жить оседло и в этих местообитаниях, так как кроме зеленых мхов лемминги могут употреблять в пищу и другие растительные корма [13, 37, 41, 82, 86, 92, 95, 108 и др.].

В выделенных таким образом предпочитаемых типах местообитаний изучаются преобладающие по площади первично- и вторичносукцессионные ряды растительных сообществ. В год высокой численности лемминги наиболее плотно населяли разнотравно-хвощовые зеленомошные мелколиственные и еловые леса пойм, разнотравные закустаренные

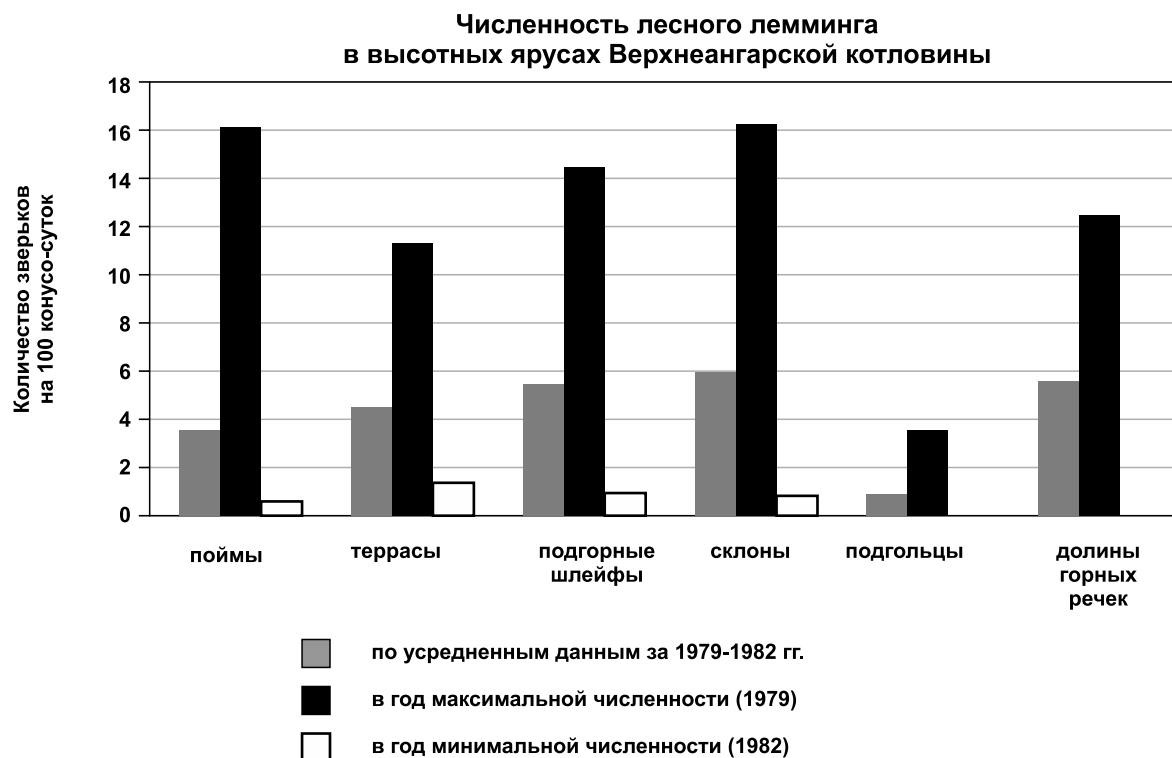


Рис. 2. Численность лесного лемминга в высотных ярусах Верхнеангарской котловины.

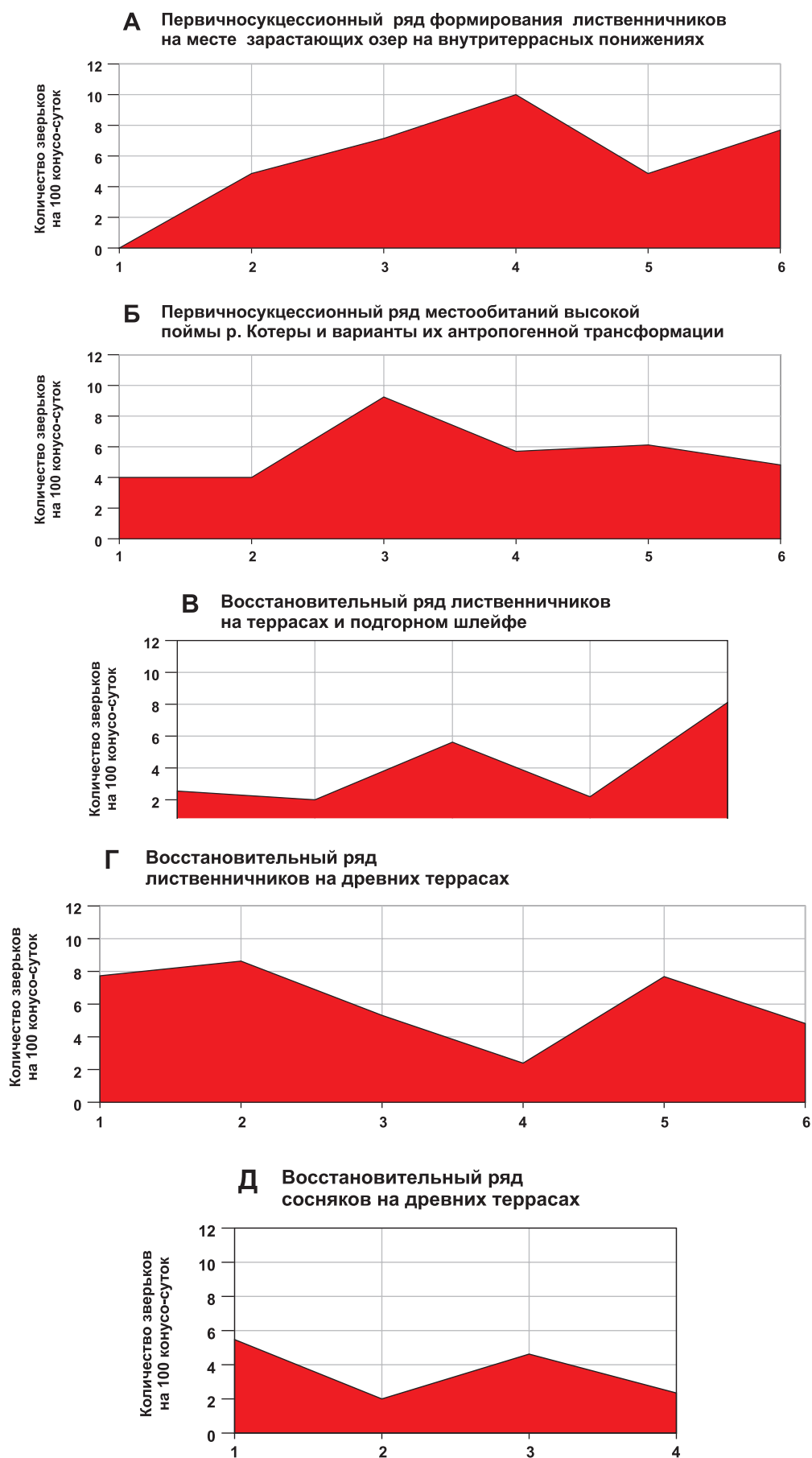


Рис. 3. Численность лесного лемминга в сукцессионных рядах местообитаний Верхнеангарской котловины. 1–6 – стадии сукцессии. Описание сукцессионных рядов (в тексте).

мелколиственные леса, коренные и производные местообитания демулационной серии кустарничковых моховых лиственничников на террасах (в том числе гари, ерниковые заросли и молодые леса), зеленомошные лиственничники на подгорном шлейфе, кустарничковые зеленомошные лиственничники склонов, смешанные разнотравные зеленомошные леса долин горных речек и ручьев (рис. 3, табл. 1) [53, 55].

В поймах рек лесной лемминг тяготеет к лесным ассоциациям высокой поймы – зеленомошным ельникам, сохраняя высокую численность и после смены их производными мелколиственными сообществами [55]. Анализируя данные по численности вида в других высотных ярусах следует сделать вывод о том, что оптимальными местообитаниями этого вида являются лиственничники и производные от них сообщества – гари, ерники, молодые смешанные леса. Особое значение имеет структура кустарничково-травяного яруса и характер напочвенного покрова. В чисто зеленомошных ассоциациях численность вида бывает высокой, но в годы депрессии они здесь почти исчезают. Подобную закономерность описал для южной Якутии Ю.В. Ревин [82]. В то же время в местообитаниях со сложным кустарничково-травяным ярусом (багульник болотный, голубика, брусника, осоки и др.), несмотря на снижение обилия мхов, вид сохраняет заметную численность и в год депрессии [55]. Лиственничники такого типа широко встречаются на склонах, подгорных шлейфах и древних террасах долины. Тяготение вида к кустарничково-моховым лиственничникам отмечено во многих районах северной и средней тайги Восточной Сибири и Дальнего Востока [7, 11, 13–16, 36, 37, 48, 51, 67, 80, 81, 86, 87, 92, 100, 114 и др.]. Кроме этого, лесные лемминги бывают весьма многочисленны на болотах и гарях, в ерниках с хорошо развитым кустарничково-моховым покровом [14, 43, 46–48, 50, 51, 53, 55, 58, 64, 80, 82 и др.]. Можно предполагать, что в процессе антропогенной трансформации природных комплексов котловины лесной лемминг изменит свою численность незначительно, так как он охотно заселяет и производные фитоценозы.

Описание сукцессионных рядов:

А. Первичносукцессионный ряд формирования лиственничников на месте зарастающих озер на внутритеррасных понижениях.

1 – осоково-пушицево-злаковое болото на берегу лесного озера;

2 – осоковый закустаренный переувлажненный луг на месте озера;

3 – ирисово-осоковый закустаренный закатаренный переувлажненный луг;

4 – молодой редкостойный березовый с лиственницей спирейный багульниково-голубичный осоковый зеленомошный лес;

5 – молодой березово-лиственничный голубично-багульниковый брусничный лишайниково-зеленомошный лес;

6 – лиственничный голубично-багульниковый осоково-брусничный мохово-лишайниковый лес.

Б. Первичносукцессионный ряд местообитаний высокой поймы р. Котеры и варианты их антропогенной трансформации.

1 – редкостойный молодой тополево-ивовый редкотравный злаково-чабрецовый пионерный лес;

2 – елово-тополевый хвощовый зеленомошный лес;

3 – еловый разнотравно-хвощовый зеленомошный лес;

4 – еловый разнотравно-хвощовый зеленомошный лес, частично осветленный просекой и вырубкой сухостоя;

5 – ивово-березово-осиновый разнотравно-хвощовый зеленомошный лес;

6 – злаковая залежь на месте вторичного ивово-березового леса.

В. Восстановительный ряд лиственничников на террасах и подгорном шлейфе.

1 – разнотравно-хвощовые злаковые луга не залежах;

2 – пограничные участки лугов с лесом, начинающие зарастать кустарниками и подростом мелколиственных пород деревьев;

3 – березово-осиновые спирейные разнотравно-хвощово-злаковые зеленомошные леса;

4 – мелколиственные с подростом ели спирейные разнотравно-хвощово-злаковые леса;

5 – лиственничный хвощовый зеленомошный лес.

Г. Восстановительный ряд лиственничников на древних террасах.

1 – гарь на месте лиственничника с подростом березы, ивы и лиственницы багульниково-бруснично-осоковая;

2 – ерниковые закатаренные заросли на месте гари разнотравно-пушицево-осоковые зеленомошные;

3 – молодой березово-лиственничный багульниково-бруснично-осоковый лишайниково-зеленомошный лес;

4 – молодой лиственничный багульниково-бруснично-осоковый зеленомошный лес;

5 – климаксовый лиственничный багульниково-голубичный брусничный мохово-лишайниковый лес;

6 – климаксовый лиственничный, осветленный низовым пожаром багульниково-бруснично-осоковый лес.

Д. Восстановительный ряд сосняков на древних террасах.

1 – гарь с кустами душики, рододендрона и сосновым подростом редкотравная разнотравно-злаково-осоково-толокнянковая зеленомошная;

2 – молодой сосновый рододендроново-душекиевый редкотравный толокнянково-брусничный зеленомошно-лишайниковый лес;

3 – молодой сосновый с редким подлеском из рододендрона и душики брусничный зеленомошно-лишайниковый лес;

4 – сосновый рододендроново-душекиевый брусничный зеленомошно-лишайниковый лес.

Процедурой, позволяющей уточнить относительную роль разных местообитаний в поддержании численности вида, является сравнительный анализ его обилия в выделенных таким образом предпочитаемых биотопах в годы с разным состоянием его популяции (рис. 4 – вертикальный масштаб закрашки ячеек показывает численность животных). Представлен фрагмент общей схемы, включающей 90

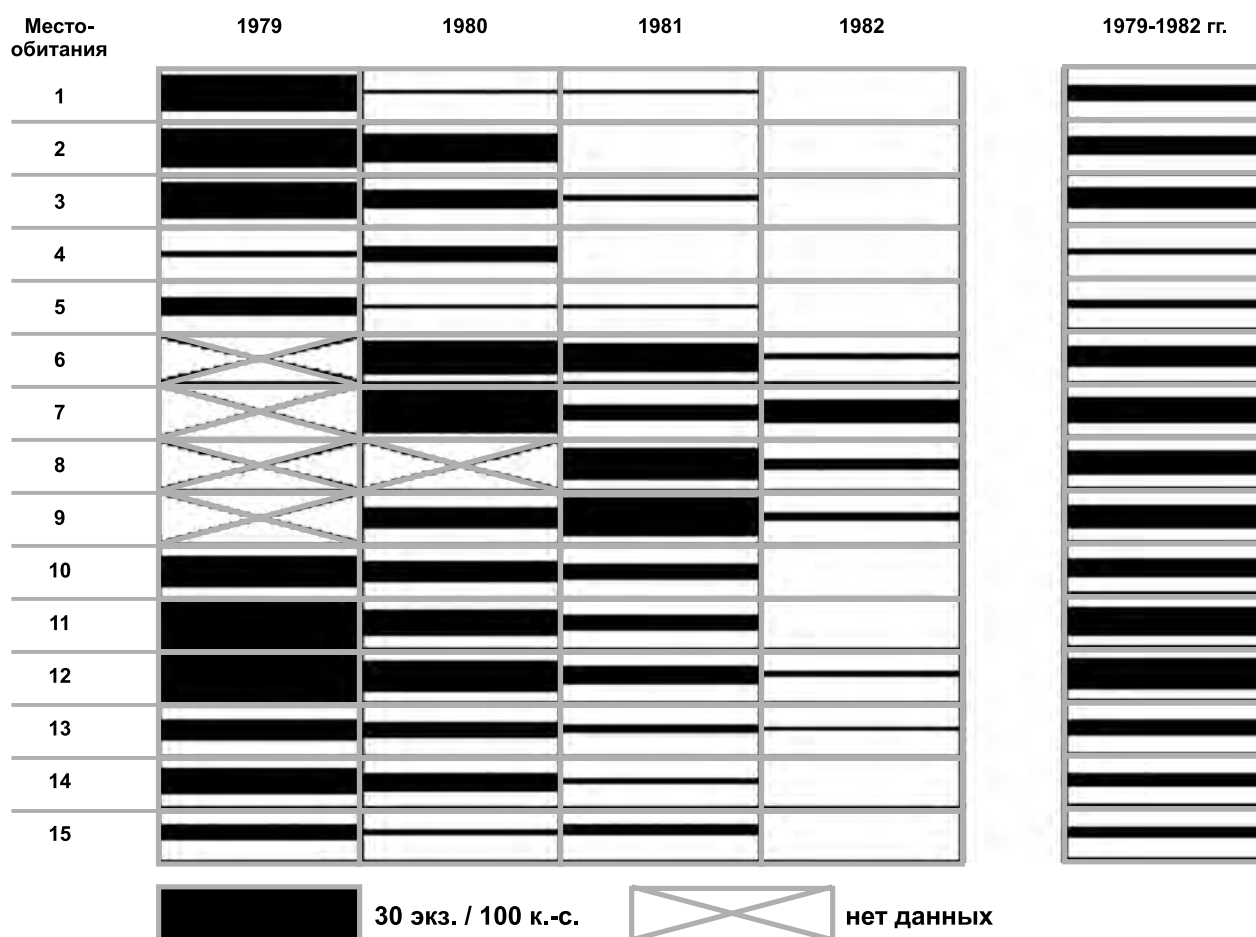


Рис. 4. Динамика численности лесного лемминга в местообитаниях Верхнеангарской котловины.

Поймы:

1 – ивово-березово-осиновый разнотравно-хвощовый зеленомошный лес;

2 – еловый разнотравно-хвощовый зеленомошный лес;

Террасы:

3 – осиново-березовый вторичный спирейный разнотравный лес;

4 – молодой сосновый рододендрово-душекиевый редкотравный толокнянково-брусничный зеленомошно-лишайниковый лес;

5 – сосновый рододендрово-душекиевый брусничный зеленомошно-лишайниковый лес;

6 – коренной лиственничный багульниково-голубичный брусничный мохово-лишайниковый лес;

7 – гарь на месте лиственничника с подростом березы, ивы и лиственницы багульниково-бруснично-осоковая;

8 – ерниковые закоряженные заросли на месте гарь разнотравно-пушицево-осоковые зеленомошные;

9 – молодой редкостойный березовый с лиственницей спирейный багульниково-голубичный осоковый зеленомошный лес;

Подгорные шлейфы:

10 – лиственничный хвощовый зеленомошный лес;

Склоны:

11 – лиственничный багульниковый бруснично-разнотравный зеленомошный лес;

12 – лиственничный багульниковый брусничный зеленомошный лес;

13 – сосновый багульниковый брусничный зеленомошно-лишайниковый лес;

Долины горных рек:

14 – березово-елово-пихтово-кедровый разнотравный зеленомошный лес;

Подгольцы:

15 – заросли кустарниковых березок и кедрового стланика рододендровые голубичные мохово-лишайниковые.

Таблица 1

Численность лесного лемминга в местообитаниях природных комплексов Верхнеангарской котловины (1979–1982 гг.) в экз. на 100 конусо-суток

Местообитания	Численность *
Поймы	
Разнотравно-осоковые луга	0,9 4,5
Ивовые, ивово-березовые и осиновые разнотравно-хвощевые леса	1,8 11,3
Березово-лиственничные хвощево-осоковые леса	0,8 1,6
Еловые и елово-тополевые разнотравно-хвощевые зеленомошные леса	6,3 22,6
Вторичные мелколиственные разнотравно-хвощевые леса	6,4 21,0
Злаковые луга на залежах	4,8 11,3
Террасы	
Разнотравно-злаково-осоковые луга	0,8 1,7
Закустаренные злаково-осоковые луга	4,8 16,7
Лиственничные багульниковые осоково-брусничные моховые леса	8,6 17,4
Гари лиственничников с подростом березы, ивы и лиственницы багульниковые разнотравно-бруснично-осоковые	9,9 20,3
Ерниковые закоряженные разнотравно-осоковые зеленомошные заросли на месте гари	6,5 13,6
Молодые березово-лиственничные багульниковые осоково-брусничные лишайниково-зеленомошные леса на месте гари	3,8 10,5
Молодые березово-лиственничные голубично-багульниковые брусничные лишайниково-зеленомошные леса на внутритеррасных понижениях	6,9 21,9
Вторичные мелколиственные осоково-хвощево-разнотравные леса	4,5 19,4
Разнотравно-злаковые луга на залежах	2,5 8,1
Сосновые ольховниково-рододендроновые брусничные и редкотравные лишайниковые леса	3,1 8,7
Гари сосняков с кустами рододендрона, ольхи, спиреи и подростом сосны разнотравно-злаково-осоково-толокнянковые зеленомошные	5,6 19,4
Вторичные молодые сосновые ольховниково-рододендроновые брусничные лишайниковые леса	3,4 15,0
Подгорные шлейфы	
Лиственничные хвощевые зеленомошные леса	8,1 14,5
Вторичные березовые разнотравные зеленомошные леса	1,8 2,0
Сельхозугодья (поля)	0,5 1,6
Склоны	
Сосновые багульниковые брусничные лишайниково-зеленомошные леса	5,0 13,3
Лиственничные багульниковые разнотравно-брусничные зеленомошные леса	6,2 33,9
Молодые сосновые с березой остепненные редкотравные леса	2,4 3,2
Долины горных речек	
Смешанные (березово-елово-пихтово-кедровые) разнотравные зеленомошные леса	5,6 12,5
Подгольцы	
Заросли кустарниковых березок и кедрового стланика рододендроновые голубичные мохово-лишайниковые	1,6 6,9
Кустарничково-осоковая лишайниковая горная тундра	– –

Примечание: в таблице верхний показатель – среднее из данных, полученных всеми канавками, работавшими в этом типе местообитаний за 4 года; вторая строка – наибольшие показатели, зафиксированные в отдельных местообитаниях.

местообитаний. Подобного рода целевые «вырезки» несложно выделить из комплекса первичных данных. Сужение круга рассматриваемых местообитаний до легко обозримого количества по методу представительства от разных их типов существенно упрощает всю процедуру.

Анализ приведенных иллюстраций (рис. 2–4) и данных, приведенных в таблице 1 показывает, что оптимальными местообитаниями лесного лемминга в котловине являются сообщества, производные от кустарничковых моховых лишайничников террас – гари, ерниковые заросли и молодые леса. Чисто зеленомошные сообщества (ельники высокой поймы, лишайничники подгорных шлейфов и т.п.) не могут быть причислены к оптимальным, поскольку при депрессии численности вида лемминга здесь почти исчезают. Это относится также и к физиономически очень близким к оптимальным склоновым лишайничникам.

Предлагаемая методика выделения оптимальных местообитаний дает возможность углублять представления о биотопических предпочтениях всех, в том числе и стенотопных видов, поскольку является «открытой» и способна ассимилировать в пределах общей схемы самые различные развивающиеся детализации (с использованием данных о флоре, растительности, почвах, гидротермическом режиме, урожае кормов и их качественных характеристиках, а также и других показателей качества местообитаний любой подробности). Методика пригодна также для использования применительно к другим территориям и иным таксономическим группам животных и их комплексам, вполне приложима и к надвидовому уровню (таксоценом и сообществам) и к другим систематическим группам животных (с определенной корректировкой), а также может быть принята за

основу при упорядочивании данных региональных исследований, что может значительно облегчить их дальнейшее многоцелевое использование.

Особенности размножения и изменения половозрастного состава популяции

Лемминги в условиях Верхнеангарской котловины начинают размножаться в мае, возможно, несколько позже других видов. Даже при благоприятной фенологической ситуации 1981 г. первые сеголетки в отловах появились только во второй половине июня, тогда как у многих других видов это произошло еще в мае. Возрастной состав популяции в разные годы иллюстрирует таблица 2.

До середины июня отлавливались только перезимовавшие зверьки, затем их доля в популяции к августу сокращается до 3–7 %, в сентябре они встречаются единично.

Лесной лемминг отличается от других и половым составом популяции [22, 61, 71, 91, 97, 108, 111, 113]. Генетический механизм определения пола у него, как и у некоторых других видов леммингов, очень специфичен [6, 23, 113, 116 и др.]. Изменчивое соотношение полов, по-видимому, имеет связь с общим состоянием популяции (уровень численности, репродуктивная структура и т.д.). В долине реки Верхней Ангары соотношение полов в популяции леммингов изменяется в связи с уровнем численности вида (табл. 3).

По мере уменьшения численности популяции соотношение полов выравнивается (относительное число самцов возрастает). В 1979 г. соотношение самцы / самки составляло 1:2, а к 1982 г. оно изменилось до соотношения 1:1. Выявленная закономерность прямо противоположна описанной для лесного лемминга Печоро-Илычского заповедника [3].

Сеголетки первой генерации приступают к размножению, начиная с веса 16–20 г. Они приносят 1–2

Таблица 2
Возрастной состав популяции лесного лемминга Верхнеангарской котловины (% перезимовавших особей)

Год	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	За сезон	n
1979	–	–	8,2	3,0	4,5	4,3	325 (14*)
1980	–	100	20,0	5,3	6,3	9,9	263 (26)
1981	100	50,0	14,6	5,1	0	9,7	176 (17)
1982	–	–	18,8	6,7	0	10,5	46 (5)
Среднее	100	75,0	14,0	4,4	4,6	7,7	
n	2	8	192	565	43		810 (62)

Примечание: * – количество перезимовавших зверьков.

Таблица 3
Половой состав популяции лесного лемминга Верхнеангарской котловины

Годы	Перезимовавшие		Сеголетки		ВСЕГО	
	n	% самцов	n	% самцов	n	% самцов
1979	14	50,0	311	34,1	325	34,8
1980	26	38,6	235	40,4	261	40,2
1981	17	47,1	157	43,3	174	43,7
1982	5	40,0	41	51,2	46	50,0
Всего	62	43,5	744	39,0	806	39,3

помета, перезимовавшие самки – до 3. Все зимовавшие зверьки принимают участие в размножении, участие сеголеток в репродукции не очень значительно (7–15 % самок, до 10 % самцов) (табл. 4).

Прослеживается связь относительного числа репродукторов среди сеголеток с уровнем численности популяции – чем ниже численность (от 1979 к 1982 г.), тем больший процент сеголеток принимает участие в размножении. Наиболее интенсивно размножение в первую половину репродуктивного периода. В августе показатели участия в репродукции резко снижаются, а в сентябре размножающихся леммингов не отмечено, хотя самки с эмбрионами отлавливались вплоть до последних чисел августа.

Плодовитость леммингов значительно ниже многих видов мелких млекопитающих котловины – $3,8 \pm 0,2$ эмбриона на самку ($n = 26$). Перезимовавшие самки приносят в среднем несколько больше молодых – $4,0 \pm 0,3$ ($n = 20$), чем самки-сеголетки – $3,5 \pm 0,6$ ($n = 6$). Максимальное число эмбрионов отмечено в июне – 6 (1 самка). В июле плодовитость составила $4,3 \pm 0,3$ ($n = 12$), а в августе – $3,3 \pm 0,3$ ($n = 13$). Снижение размера выводка отчетливо проявляется у перезимовавших, у сеголеток не отмечено. Плодовитость леммингов изменялась и по годам (табл. 5).

Показатели плодовитости *M. schisticolor* Верхнеангарской популяции являются одними из самых низких в пределах видового ареала [3, 13, 16, 33, 34, 37, 38, 48, 61, 64, 65, 67, 68, 79, 81, 82, 86, 91, 92, 96, 108, 115 и др.]. Это является показателем более низкого уровня смертности в популяции, что свидетельствует об относительной благоприятности условий существования вида в долине р. В. Ангары.

Явной связи плодовитости с уровнем численности не проявляется, хотя в год высокой численности (1979) средний размер выводка заметно ниже. Также

не совсем ясна роль резорбции эмбрионов в популяционной динамике вида. Не вызывает сомнений только то, что резорбция дает заметную коррекцию численности. Так, за четыре года имели резорбирующиеся эмбрионы 26,9 % самок, эмбриональная смертность составила 7,0 %, что явно занижено, так как визуальное определение возможно только в последние 10–15 дней беременности. В некоторые годы эти показатели были очень высоки (в 1980 г. – 44,4 % самок и 10,8 % эмбрионов). Несколько ниже данные в 1981 г. (37,5 и 8,8 соответственно). Однако в 1979 г. (пик численности) и в 1982 г. (депрессия) эффект инволюции эмбрионов не отмечен. Признаки значительного уровня резорбции эмбрионов у лесного лемминга отмечались и Ю.В. Ревиным [82]. Для выяснения роли этого явления необходимы специальные исследования.

Заключение

Данный вид весьма широко распространен, но на большей части ареала считался редким. Для него характерна очаговость оптимальных участков на фоне достаточно широкого ареала. В последний период времени появляются сообщения о фиксации новых участков высокой численности вида, местами он даже выходит в доминирующую группу видов среди грызунов. Одним из таких очагов достаточно высокой численности вида является Верхнеангарская котловина, где в отдельные годы он входил в число доминантов, занимая по обилию третье место среди грызунов. В этот период лемминг заселял наиболее широкий круг местообитаний.

Если попытаться рискнуть и развернуть современные данные о ландшафтном распределении лесного лемминга на разных масштабных уровнях, что называется «от биотопа до ареала», в сторону

Таблица 4

Участие в размножении лесных леммингов Верхнеангарской котловины (в %)

		1979	1980	1981	1982	Всего
Сеголетки	Самки	9,8 (205*)	7,0 (140)	11,2 (89)	15,0 (20)	9,5 (454)
	Самцы	0 (106)	2,1 (95)	2,9 (68)	9,5 (21)	2,1 (290)
Всего	Самки	12,3 (212)	16,6 (156)	18,3 (98)	26,1 (23)	15,5 (489)
	Самцы	5,3 (113)	11,4 (105)	13,2 (76)	17,4 (23)	10,1 (317)

Примечание: * – количество зверьков.

Таблица 5

Плодовитость лесного лемминга Верхнеангарской котловины (в %)

Годы	Эмбрионы		Плацентарные пятна			
	среднее $M \pm m$	n	перезимовавшие		сеголетки	
			$M \pm m$	n	$M \pm m$	n
1979	$3,0 \pm 0,4$	6	$3,6 \pm 0,8$	5	$3,6 \pm 0,3$	9
1980	$4,1 \pm 0,4$	9	$3,1 \pm 0,4$	8	$4,2 \pm 0,5$	6
1981	$4,2 \pm 0,6$	8	$4,7 \pm 0,3$	3	$4,3 \pm 0,3$	12
1982	$3,7 \pm 0,8$	3	4	1	4	1
Всего	$3,8 \pm 0,2$	26	$3,6 \pm 0,3$	17	$4,0 \pm 0,2$	28
			$3,8 \pm 0,2$ (45)			

вскрытия центров и ландшафтной специфики происхождения вида, то вырисовываются отнюдь не лесные зеленомошные местообитания, а более суровые, приуроченные к разреженным лесам редуцированного развития. Вид являет собой шаг в сторону промежуточного положения в стандартной схеме «открытые–закрытые» местообитания. Вхождение лесного лемминга в полнометражные леса вполне может быть вторичным явлением и сродни «уходу» в леса темной полевки (*Microtus agrestis* Linneus, 1761).

На уровне биотопов тяготение этого вида леммингов к определенным ландшафтам отчетливо выражено [53, 55, 58, 59]. На региональном уровне наибольшая его концентрация отмечается в самой суровой в условиях севера Забайкалья Чарской котловине [43, 48]. На уровне видового ареала картина довольно сложная [30, 31]. Но судя по всему, оптимум приходится на кустарничковые моховые лишайники ограниченного и редуцированного развития. Это сходно с нашими выводами [53, 55, 58, 59], а также Ю.В. Ревина [81, 82]. Отсюда более определенно прописываются проекции на проблему реконструкции ландшафтных палеообстановок и времени происхождения лесного лемминга в связке с некоторыми другими видами, в частности с амурским леммингом (*Lemmus amurensis* Vinogradov, 1924).

Разумеется, простые проекции современных данных на прошлые эпохи вызывают ряд возражений, тем более что палеообстановки, позволяющие видам существовать, тем более вызывающие эволюционные процессы типа экологических «скачков» (уход предков темной полевки в леса, появление одновидового рода *Myopus*, дивергенция «настоящих» леммингов с появлением амурского лемминга и т.д.) должны существенно различаться. И понять эти условия происхождения не так просто. Вряд ли условия, достаточные для создания импульсов для видо- (а то и родо-) образования до сих пор осознаются и в полной мере понятны. Однако в качестве первичной рабочей версии-гипотезы проекция данных о рецентных видах на проблему палеорекострукций вполне оправданна. Далее необходимо тестирование первичных выводов имеющимися и вновь появляющимися данными, как палео- так и рецентного характера.

Осмысление накопленных данных подвигает к выводу, что периоды холодного пресса в прошлом занимали продолжительные периоды времени, по-видимому, более длительные, чем теплые межледниковья. Территории, охваченные адаптивными трансформациями ландшафтов, были велики. Это вызвало автохтонное таксонообразование (северные эндемики – лемминги нескольких родов и видов, полевки Миддендорфа-северосибирские и др.). К ним примыкает лесной лемминг. Его становление имеет, можно полагать, гораздо более длительный исторический горизонт, чем близкий к нему по ландшафтным предпочтениям амурский лемминг, что следует, в том числе, и из сопоставления ареалов этих двух видов. Тяготение их обоих к разреженным лесам северного типа и их производным как раз, видимо, и отражает существование в прошлом длительных периодов преобладания такого рода ландшафтов.

Лесной лемминг может быть с большим основанием назван «редколесным», что выводит его из состава фауны «темнохвойной тайги» [100], если проводить прямолинейные проекции от выявленных оптимальных для него биотопов и оптимальных зон ареала. Или хотя бы ставит под вопрос очевидный, как ранее казалось, вывод. Весьма характерно, что зоны повышенной численности лесного лемминга в южной части ареала приурочены к районам, где широко распространены аналоги северных разреженных (большей частью лишайниковых) кустарничково-моховых лесов. Более теплые и сомкнутые варианты хвойных лесов, даже зеленомошных, населены этим видом в значительно меньшей степени. Получается, что южная часть ареала *M. schisticolor* является его периферией, своего рода резервными территориями. Отчасти это можно проиллюстрировать приведенными здесь данными в сравнении с «тлеющим» состоянием популяции лесного лемминга юга Бурятии [62]. Правда такой вывод нуждается в подтверждении, учитывая то, что этот вид очень плохо идет в давилки, это вызывает необходимость вторичной обработки многих территорий уже методом ловчих канавок, чтобы подтвердить или опровергнуть низкую численность вида на значительных территориях в масштабах видового ареала.

Переход в учеты численности мелких млекопитающих к более широкому использованию метода ловчих канавок позволил постепенно накопить более объемную и объективную информацию о состоянии и роли в сообществах и экологии лесного лемминга. Оказалось, что этот вид в ряде регионов играет гораздо более заметную роль, чем ранее считалось. Для значительной части азиатской части территории России накопленную информацию обобщила Л.Е. Емельянова [30, 31 и др.], что позволяет внести большую определенность в экологическое зонирование видового ареала.

Вся совокупность данных по распространению и экологии лесного лемминга позволяет считать этот вид одним из наиболее интересных и трудных для анализа видов полевок. Для него характерна очаговость и спорадичность высокой численности, массовые миграции в очагах наиболее высокой численности, низкая плодовитость, высокая величина эмбриональной смертности, специфическое соотношение полов в популяции, несинхронность изменений численности географических популяций вида, а также в сравнении с другими видами грызунов одного района. Изученность данного вида достигла достаточного уровня, когда становится не только возможным, но и необходимым полноценное монографическое описание вида. Это имеет особый интерес, поскольку лесной лемминг представляет собой уникальный вид (единственный представитель рода *Myopus*, уникальная система определения пола, специфическая пищевая специализация и т.д.).

Работа выполнена в рамках проекта «Структурное разнообразие и развитие геосистем Сибири в позднем голоцене в условиях глобальных изменений климата и антропогенного прессинга» (№ 0347 – 2016 – 0003).

ЛИТЕРАТУРА

1. Башенина Н.В. Материалы к экологии мелких млекопитающих зоны европейской тайги // Вопросы экологии и териологии. – Пермь, 1968. – С. 3–39.
2. Башенина Н.В. Пути адаптаций мышевидных грызунов. – М.: Наука, 1977. – 356 с.
3. Бобрецов А.В. Вспышка численности лесного лемминга (*Myopus schisticolor* Lill.) в верхнепечорской тайге // Экология. – 1992. – № 6. – С. 74–76.
4. Большаков В.Н. Лесной лемминг на территории СССР // Млекопитающие СССР. – М., 1982. – Т. 1. – С. 161–162.
5. Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Садыков О.Ф. Лесной лемминг на Урале // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1979. – Т. 84, Вып. 4. – С. 76–79.
6. Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. – М.: Наука, 1984. – 233 с.
7. Бромлей Г.Ф., Костенко В.А., Николаев И.Г. и др. Млекопитающие Зейского заповедника. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. – 142 с.
8. Буйдалина Ф.Р. Динамика численности мышевидных грызунов среднетаежного Зауралья // Охотничье-промысловые ресурсы Сибири. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 192–195.
9. Вершинина Т.А., Рященко С.В., Мирончук Ю.В. и др. Патобиоценозы Верхнеангарской котловины. – Иркутск, 1993. – 152 с. (Рукопись депонир. в ВИНТИ 03,11.93 г., № 2752 – В 93).
10. Виноградов В.В. Пространственно-временная организация сообществ мелких млекопитающих Приенисейской части Алтае-Саянской горной страны. – Красноярск: Изд-во КГПУ, 2012. – 284 с.
11. Винокуров В.Н., Мордосов И.И. К фауне и экологии мелких млекопитающих верхнего течения р. Индигирки // Фауна и экология наземных позвоночных таежной Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1980. – С. 79–84.
12. Волков В.И., Кацко В.И., Долгов А.М., Зарубина В.Н. Лесной лемминг хребта Мяо-Чан и его эктопаразиты // Вестник зоологии. – 1979. – № 2. – С. 63–65.
13. Вольперт Я.Л. Эколого-фаунистические комплексы мелких млекопитающих долин рек таежной зоны Северной Якутии: Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Новосибирск, 1987. – 22 с.
14. Вольперт Я.Л., Поздняков В.И., Гермогенов Н.И. Территориальное распределение и видовой состав млекопитающих низовьев Лены // Зоогеографические и экологические исследования териофауны Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1988. – С. 96–106.
15. Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г. Мелкие млекопитающие северо-востока Сибири. – Новосибирск: Наука, 2002. – 246 с.
16. Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г. Экология лесного лемминга на северо-востоке Якутии // Экология. – 1990. – № 4. – С. 42–50.
17. Воронов Г.А. О мелких млекопитающих Верхоленья и их комплексах // Вопросы экологии и териологии. – Пермь, 1968а. – С. 55–65.
18. Воронов Г.А. Относительное количество и значение мелких млекопитающих в верхнеленской тайге // Вопросы экологии и териологии. – Пермь, 1968а. – С. 66–76.
19. Воронов Г.А. География мелких млекопитающих южной тайги Приуралья, Средней Сибири и Дальнего Востока (антропогенная динамика фауны и населения). – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1993. – 223 с.
20. Воронов Г.А., Акимов В.А., Стенно П.К. К биотопическому размещению лесного лемминга в южной тайге Приуралья, Сибири и Дальнего Востока // Грызуны: Матер. 6 всесоюз. совещ. – Л.: Наука, 1983. – С. 368–369.
21. Галкина Л.И. Структура населения мелких млекопитающих Витимского плоскогорья // Охотничье-промысловые ресурсы Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. – С. 154–165.
22. Гилева Э.А., Большаков В.И., Садыков О.Ф., Омариев Т.И. Хромосомные вариации и отклонения соотношения полов у двух уральских популяций лесного лемминга *Myopus schisticolor* // Докл. АН СССР. – 1983. – Т. 270, № 2. – С. 453–456.
23. Гилева Э.А., Федоров В.В. О соотношении полов у лесного лемминга *Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1884 // Докл. АН СССР. – 1990. – Т. 310, № 5. – С. 1272–1275.
24. Глотов И.Н., Ермаков Л.Н., Кузякин В.А. и др. Сообщества мелких млекопитающих Барабы. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. – 232 с.
25. Горбунов С.М., Кулик И.Л. Кадастрово-справочная карта ареала лесного лемминга (*Myopus schisticolor*) // Зоол. журн. – 1974. – Т. 53, Вып. 1. – С. 144–145.
26. Громов И.М., Ембаева М.А. Зайцеобразные и грызуны. Млекопитающие фауны СССР и сопредельных территорий. – СПб.: ЗИН РАН, 1995. – 521 с.
27. Громов И.М., Поляков И.Я. Фауна СССР. Млекопитающие. – Т. 3, Вып. 8. Полевки (*Microtinae*). – Л.: Наука, 1977. – 504 с.
28. Динамика геосистем и освоение приангарской тайги. – Новосибирск: Наука, 1985. – 280 с.
29. Дмитриев П.П., Швецов Ю.Г., Дуламцэрэн С. Млекопитающие Хангайского нагорья: Фауна, экология, значение в биогеоценозах. – М.: Наука, 1992. – 199 с.
30. Емельянова Л.Г. Пространственная организация восточной части ареала лесного лемминга (*Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1884) // Бюлл. МОИП. отд. биол. – 2015. – Т. 120, Вып. 5. – С. 26–30.
31. Емельянова Л.Г. Исследование эколого-географической структуры ареалов млекопитающих картографическими методами // Актуальная биогеография (Вопросы географии. Сб. 134). – М.: Изд. Дом «Кодекс», 2012. – С. 179–192.
32. Епифанцева Л.Ю., Дупал Т.А., Корниенко С.И. Динамика сообществ мелких млекопитающих северного макросклона хребта Большой Хамар-Дабан // Сиб. экол. журн. – 1995. – Т. 2, № 2. – С. 179–187.
33. Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного северо-запада СССР. – Л.: Наука, 1975. – 246 с.
34. Ивантер Э.В., Ивантер Т.В. К экологии лесного лемминга у южных границ ареала // Грызуны: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – Т. 2. – С. 25–26.

35. Конева И.В. Грызуны и зайцеобразные Сибири и Дальнего Востока (пространственная структура населения). – Новосибирск: Наука, 1983. – 216 с.
36. Костенко В.А. Закономерности биотопического размещения и распространения грызунов на Дальнем Востоке СССР // Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. – С. 3–62.
37. Кривошеев В.Г. Биофаунистические материалы по мелким млекопитающим тайги Колымской низменности // Исследования по экологии, динамике численности и болезням млекопитающих Якутии. – М.: Наука, 1964. – С. 175–236.
38. Кривошеев В.Г. Факторы регуляции численности мышевидных грызунов и хищных млекопитающих тайги Колымской низменности // Экология млекопитающих Северо-Восточной Сибири. – М.: Наука, 1981. – С. 61–82.
39. Кривошеев В.Г., Гутин Л.И. Экологическая структура сообществ мелких грызунов и зайцеобразных в горных ландшафтах верховий Колымы // Экология млекопитающих тундры и редколесий Северо-Востока Сибири. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. – С. 30–43.
40. Куприянова И.Ф., Наумов С.П. Особенности структуры населения млекопитающих европейской тайги // Зоол. журн. – 1984. – Т. 63, Вып. 11. – С. 1682–1692.
41. Леонтьева И.Б. К изучению питания и характера суточной активности лесного лемминга // 4 съезд всесоюз. териол. о-ва: Тез. докл. – 1986. – Т. 1. – С. 266.
42. Лямкин В.Ф. Видовая структура и распределение населения мелких млекопитающих в северной части котловины озера Байкал // Биогеографические исследования в бассейне озера Байкал. – Иркутск, 1986. – С. 54–69.
43. Лямкин В.Ф. Выделение территориальных сообществ мелких млекопитающих межгорных котловин Северного Забайкалья // Биогеографические исследования в районах зоны БАМ. – Иркутск, 1984. – С. 124–146.
44. Лямкин В.Ф. Зоогеография млекопитающих и птиц Баргузинской котловины // Региональные биогеографические исследования в Сибири. – Иркутск, 1977. – С. 111–177.
45. Лямкин В.Ф. Крошечная бурозубка (*Sorex minutissimus* Zimm.) в условиях северного Прибайкалья и Забайкалья // Вопросы биогеографии юга Восточной Сибири. – Иркутск, 1988. – С. 69–93.
46. Лямкин В.Ф. Население грызунов и антропогенная трансформация лиственничных лесов Чарской котловины (Северное Забайкалье) // Грызуны: Матер. 5 всесоюз. совещ. – М.: Наука, 1980. – С. 424–425.
47. Лямкин В.Ф. Особенности населения мелких млекопитающих южной оконечности Байкальского хребта // Экология позвоночных животных Восточной Сибири. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1983. – С. 186–201.
48. Лямкин В.Ф., Малышев Ю.С., Пузанов В.М. Лесной лемминг в Северном Забайкалье // Грызуны: Мат. 6 Всесоюз. совещ. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1983. – С. 325–327.
49. Лямкин В.Ф., Малышев Ю.С., Хорошун С.В. Современное состояние фауны и населения млекопитающих Прибайкальского государственного природного национального парка // Природопользование в бассейне озера Байкал. – Иркутск, 1988. – С. 113–125.
50. Лямкин В.Ф., Никулина Н.А. Современное состояние и особенности фауны и населения млекопитающих Чарской котловины // Природные условия и охрана окружающей среды в зоне БАМ. – Иркутск, 1977. – С. 103–109.
51. Лямкин В.Ф., Толчин В.А. Зоогеография млекопитающих и птиц и вопросы охраны природы зоны БАМ // Географические проблемы зоны БАМ. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. – С. 91–119.
52. Лямкин В.Ф., Пузанов В.М., Малышев Ю.С. Особенности пространственной структуры сообществ мелких млекопитающих Муйской котловины (северо-восточное Забайкалье) // Распространение и экология млекопитающих Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1982. – С. 39–47.
53. Малышев Ю.С. Биотопическое распределение мелких млекопитающих Верхнеангарской котловины // Биогеографические исследования в бассейне озера Байкал. – Иркутск, 1986. – С. 70–90.
54. Малышев Ю.С. Выявление продукционных циклов биоты геосистем // Географические исследования Сибири: В 5 т. Т. 1. Структура и динамика геосистем / Отв. ред. Ю.М. Семенов, А.В. Белов. – Новосибирск: Академические изд-во «Гео», 2007. – С. 255–283.
55. Малышев Ю.С. Динамика населения мелких млекопитающих Верхнеангарской котловины // Биогеографические исследования в районах зоны БАМ. – Иркутск, 1984. – С. 78–123.
56. Малышев Ю.С. К вопросу об индикации межвидовой конкуренции у наземных животных в природной обстановке // Байкальский зоологический журнал. – 2014. – № 1 (14). – С. 100–108.
57. Малышев Ю.С. К методам диагностики рангов циклов динамики численности мелких млекопитающих // Байкальский зоологический журнал. – 2011. – № 1 (6). – С. 92–106.
58. Малышев Ю.С. Оптимальные местообитания животных: к методике выделения // Итоги и перспективы развития териологии Сибири. – Иркутск, 2001. – С. 143–149.
59. Малышев Ю.С. Структура и динамика сообществ мелких млекопитающих Верхнеангарской котловины: Автореф. дис. канд. геогр. наук. – Иркутск: Институт географии СО РАН, 2002. – 23 с.
60. Марин Ю.Ф. Население мышевидных грызунов Алтайского государственного заповедника (Восточный Алтай) // Фауна и экология позвоночных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 58–78.
61. Марин Ю.Ф. Распространение и некоторые вопросы экологии лесного лемминга (*Myopus schisticolor*) в Алтайском заповеднике. // Бюлл. МОИП. – 1981. Отд. биол. – Т. 86, Вып. 3. – С. 36–40.
62. Матурова Р.Г. Лесной лемминг в западной части Заганского хребта // Тр. Бур. Ин-та естеств. наук БФ СО АН СССР. – 1975. – Вып. 13. Сер. зоол. – С. 211–213.

63. Матурова Р.Т. Мелкие млекопитающие хребта Улан-Бургасы (Восточное Прибайкалье). – Новосибирск: Наука, 1982. – 103 с.
64. Меженный А.А. Материалы по экологии мелких грызунов тундры и лесотундры северной Якутии // Материалы по экологии мелких млекопитающих Субарктики. – Новосибирск, 1975. – С. 53–118.
65. Млекопитающие. Насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные, грызуны. – СПб.: Наука, 1994. – 280 с. – (Фауна европейского Северо-Востока России). – Т. 2. – Ч. 2).
66. Млекопитающие / Науч. ред. И.Я. Павлинов. – М.: ООО Фирма «Изд-во АСТ», 1999. – 416 с. (Большой энциклопедический словарь).
67. Мордосов И.И. Лесной лемминг в Западной Якутии // 4 съезд Всес. териол. о-ва: Тез докл. – М., 1986. – Т. 1. – С. 290–291.
68. Мордосов И.И. Млекопитающие таежной части Западной Якутии. – Якутск, 1997. – 220 с.
69. Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР: Определитель. – М.: Наука, 1984. – 359 с.
70. Никаноров В.М. Вспышка численности лесного лемминга на Камчатке // Териология, орнитология и охрана природы. – Якутск, 1986. – Вып. 3. – С. 56–57.
71. Новиков Г.А. К экологии лесного лемминга (*Myopus schisticolor* Lill.) на Кольском полуострове // Зоол. журн. – 1941. – Т. 21, Вып. 4/5. – С. 626–631.
72. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. Т. VI. Грызуны. – М.–Л., 1948. – 559 с.
73. Окулова Н.М. Биологические взаимосвязи в лесных экосистемах (на примере природных очагов клещевого энцефалита). – М.: Наука, 1986. – 248 с.
74. Очиров Ю.Д. К экологии лесного лемминга (*Myopus schisticolor* Lill.) в Северо-Восточном Забайкалье // Териология. – Т. 2. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. – С. 295–297.
75. Павлинов И.Я. и др. Наземные звери России. Справочник-определитель. – М.: Изд-во КМК, 2002. – 298 с.
76. Попов М.В. Определитель млекопитающих Якутии. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. – 424 с.
77. Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Ермаков Л.Н. и др. Особенности распределения мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины // Сиб. экол. журн. – 1996. – Т. 3, № 3–4. – С. 307–316.
78. Рамазанова Ф.Р. К экологии лесного лемминга // Экология горных млекопитающих. – Свердловск, 1982. – С. 101–102.
79. Рамазанова Ф.Р. Некоторые материалы по размножению лесного лемминга в тайге Сосьвинского Приобья // Грызуны: Мат. 6 Всес. совещ. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1983. – С. 342–344.
80. Ревин Ю.В. Основные биотопические связи и численность мелких млекопитающих Южной Якутии // Экология мелких млекопитающих Якутии. – Якутск: Якутское кн. изд-во, 1975. – С. 118–140.
81. Ревин Ю.В. Эколого-фаунистический очерк насекомоядных и грызунов Олекмо-Чарского нагорья // Материалы по биологии и динамике численности мелких млекопитающих Якутии. – Якутск, 1968. – С. 5–86.
82. Ревин Ю.В. Млекопитающие Южной Якутии. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. – 321 с.
83. Ревин Ю.В., Вольперт Я.Л. Териофаунистические исследования в долине реки Адыги // Фауна и экология млекопитающих Якутии. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1985. – С. 55–73.
84. Ревин Ю.В., Вольперт Я.Л., Хмелева А.С. Ландшафтные группировки мелких млекопитающих долины средней Лены // Распространение и экология млекопитающих Якутии. – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1982. – С. 5–18.
85. Ревин Ю.В., Вольперт Я.Л., Шадрин Е.Г. Численность и ландшафтное распределение лесного лемминга в Северо-Восточной Якутии // Грызуны: Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – Т. 2. – С. 44–45.
86. Ревин Ю.В., Сафронов В.М., Вольперт Я.Л., Попов А.Л. Экология и динамика численности млекопитающих Предверхоянья. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 200 с.
87. Реймерс Н.Ф. Птицы и млекопитающие южной тайги Средней Сибири. – М.–Л.: Наука, 1966. – 411 с.
88. Романова Г.А. Грызуны населенных пунктов Якутии // Фауна и экология грызунов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – Вып. 17. – С. 198–215.
89. Садыков О.Ф., Большаков В.Н., Бененсон И.Е. Лесной лемминг Южного Урала // Мелкие млекопитающие Уральских гор (экология млекопитающих Урала). – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. – С. 55–72.
90. Сапогов А.В. Зональные особенности населения мышевидных грызунов енисейской тайги // Животный мир енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. – М., 1983. – С. 204–214.
91. Стариков В.П., Слуту И.М. Динамика популяции лесного лемминга (*Myopus schisticolor*) в северной тайге Западной Сибири // Вестник ТГУ. – 2009. – № 319. – С. 203–206.
92. Тавровский В.А., Егоров О.В., Кривошеев В.Г. и др. Млекопитающие Якутии. – М.: Наука, 1971. – 660 с.
93. Тарасов М.П. Стациональное размещение и относительная численность массовых видов грызунов Западного Хамар-Дабана // Изв. Иркутс. гос. научн.-исслед. противочумн. ин-та Сибири и Д. Востока. – 1962. – Т. 24. – С. 248–261.
94. Теплова Е.Н. О миграции лесного лемминга *Myopus schisticolor* (Vinogradovi Sk. et Rajew.) в районе среднего течения реки Уньи // Зоол. журн. – 1952. – Т. 31, Вып. 4. – С. 462–463. (*Myopus schisticolor vinogradovi* Sk. et Rajew.)
95. Тишков А.А., Готфрид А.Б., Шефтель Б.И. Новые сведения о питании лесного лемминга (*Myopus schisticolor*) // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1978. – Т. 83, № 4. – С. 22–26.
96. Чернявский Ф.Б. Млекопитающие крайнего северо-востока Сибири. – М.: Наука, 1984. – 389 с.
97. Чернявский Ф.Б., Ткачев А.В., Ардашев А.А. О регуляции численности леммингов в Арктике // Докл. АН СССР. – 1978. – Т. 242, № 3. – С. 730–733.
98. Федоров В.Б., Черпаков М.И., Маханек А.О. Размножение лесного лемминга в период спада и депрессии численности // Грызуны: Тез. докл. VII

Всесоюзн. совещ. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – Т. 2. – С. 57–58.

99. Шадрин Е.Г. Мелкие млекопитающие северной тайги низовьев реки Индигирки: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1994. – 21 с.

100. Шварц Е.А. Формирование фауны мелких грызунов и насекомоядных таежной Евразии // Фауна и экология грызунов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – Вып. 17. – С. 115–143.

101. Швецов Ю.Г. Мелкие млекопитающие Байкальской котловины. – Новосибирск: Наука, 1977. – 159 с.

102. Швецов Ю.Г., Половинкина Р.А. Население млекопитающих в верховьях р. Баргузин (Забайкалье) // Млекопитающие СССР: 3 съезд Всес. териол. о-ва: Тез докл. – М., 1982. – Т. 1. – С. 146.

103. Швецов Ю.Г., Потапкина А.Ф., Жаров В.Р. и др. Мелкие млекопитающие (*Micromammalia*) западного макросклона Баргузинского хребта (Прибайкалье) // Фауна и экология позвоночных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 88–98.

104. Швецов Ю.Г., Смирнов М.Н., Монахов Г.И. Млекопитающие бассейна озера Байкал. – Новосибирск: Наука, 1984. – 358 с.

105. Швецов Ю.Г., Федоров К.П. Мелкие млекопитающие лесного пояса западного макросклона Байкальского хребта // Фауна, таксономия, экология млекопитающих и птиц. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987. – С. 16–22.

106. Шилова С.А., Симкин Г.Н. О биологии лесного лемминга в очагах клещевого энцефалита Пермской области // Науч. докл. высш. шк. – Биол. науки, 1958. – № 2. – С. 58–61.

107. Юдин Б.С., Галкина Л.И., Потапкина А.Ф. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны. – Новосибирск: Наука, 1979. – 296 с.

108. Юдин Б.С., Кривошеев В.Г., Беляев В.Г. Мелкие млекопитающие севера Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1976. – 269 с.

109. Ellstrom K., Jonels A.G. Jakttagelser pa skogslamm i Orsa Finmark hosten 1962 // Fauna och flora. – 1963. – N 4. – P. 143–149.

110. Eskelinen O., Hokkanen T., Huhlmán E. Metsäsopulipopulation leviämistä ja runsaudenvaihteluista Heinävedellä 1982–1983 // Luonnon tutkija. – 1984. – Vol. 88, N 4 – P. 167–169.

111. Frank F. The causality of Microtinae cycles in Germany // Ann. Acad. Sci. fenn. A. Biol. – 1957. – Vol. 21, N 2. – P. 325–340.

112. Fredga K., Gropp A., Winking H., Franki F. Fertile XX- and XY-type females in the wood lemming *Myopus schisticolor* // Nature. – 1976. – Vol. 261. – P. 225–228.

113. Kalela O., Oksala T. Sex ratio in the wood lemming (*Myopus schisticolor* (Lilljeb.)), in nature and in captivity // Ann. Univ. Turkuensis. – 1965. – Ser. A. II Biol., N 37 – P. 1–24.

114. Ilmen M., Lanti S. Reproduction, growth and behaviour in the captive Wood lemming, *Myopus schisticolor* (Lilljeb.) // Ann. Zool. Fennici. – 1968. – Vol. 5. – P. 207–219.

115. Skaren U. Zur Fortpflanzungsbiologie des Waldlemmings // Arch. Soc. Zool. Bot. Fennicae «Vanamo». – 1963. – Bd. 18. – S. 17–28.

116. Stenseth N.C. Is the female biased sex ratio in wood lemming *Myopus schisticolor* maintained by cyclic inbreeding? // Oikos. – 1978. – Vol. 30, N 1. – P. 83–89.

117. Uino K. Die Wanderungen des Waldlemmings in Finland in den Jahren 1956 bis 1958 // Arch. Soc. Zool. Bot. Fennicae «Vanamo». – 1963. – Bd. 18. – S. 67–80.

Yu.S. Malyshev

WOOD LEMMINGS – *MYOPUS SCHISTICOLOR* LILLJEBORG, 1844 OF THE VERKHNEANGARSKAYA DEPRESSION: NUMBERS, LANDSCAPE DISTRIBUTION, FEATURES OF STRUCTURE AND POPULATION REPRODUCTION

Institute of Geography named after V.B. Sochava SB RAS, Irkutsk, Russia

We discuss the results of the study the Wood Lemmings population of the Verkhneangarskaya depression (Northern Transbaikalia). The paper presents data on the role of the species in the population of small mammals, its landscape distribution, population dynamics, reproduction features and sex structure of the population.

Key words: Wood Lemmings, population dynamics, landscape distribution, participation in reproduction, fertility, embryonic mortality, Northern Transbaikalia

Поступила 29 марта 2020 г.

© Вершинин Е.А., Никитин А.Я., Вержуцкий Д.Б., Дугаржапова З.Ф., Борисов С.А., Павлова А.И., 2020
УДК 574.472/614.449:595.77/597/599

Е.А. Вершинин¹, А.Я. Никитин¹, Д.Б. Вержуцкий¹, З.Ф. Дугаржапова¹, С.А. Борисов¹, А.И. Павлова²

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОГО МЕДИКО-ЗООЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ УЧАСТКОВ ЛОЖА ВОДОХРАНИЛИЩА БОГУЧАНСКОЙ ГЭС ПЕРЕД ЕГО ЗАТОПЛЕНИЕМ

¹ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, г. Иркутск, Россия;
e-mail: nikitin_irk@mail.ru

² Администрация Усть-Илимского района Иркутской области, г. Усть-Илимск, Россия

В работе представлены результаты краткосрочного медико-зоологического обследования некоторых участков предназначенной для затопления территории ложа водохранилища Богучанской ГЭС. Выявлено значительное фаунистическое разнообразие среди изученных групп биоты. Привлечены литературные данные о зоологической и эпизоотолого-эпидемиологической обстановке в районе проведения работ. Установлена невысокая численность эктопаразитов на отловленных животных, средняя или высокая численность комаров и мошек и низкая численность мокрецов и слепней, что во многом определено фенологическими сроками командировки.

Ключевые слова: биоразнообразие, пойменные биоценозы, природно-очаговые болезни, Богучанская ГЭС

Строительство крупных гидротехнических сооружений вызывает необходимость затопления обширных территорий, что приводит к изменению структуры биоценозов, граничащих с водоемами, и трансформации исторически сложившихся сообществ и экологических связей на значительных участках земной поверхности. Для медико-биологического контроля развития ситуации, как правило, проводятся обследовательские работы с целью оценки исходных параметров местных экосистем. В рамках Договора № 25-07/11/БогЭС-УПИР от 25.07.11 г. между Дирекцией строительства Богучанской ГЭС и Иркутским научно-исследовательским противочумным институтом Роспотребнадзора на выполнение научно-исследовательской работы «Прогноз изменения численности кровососущих насекомых и клещей в зоне влияния водохранилища Богучанской ГЭС на территории Усть-Илимского района Иркутской области и предложения по профилактике природно-очаговых зоонозов. Разработка мероприятий, препятствующих выплоду гнуса, размножению грызунов, заражению людей инфекциями, которых передают клещи и комары, в том числе малярией» на территории Усть-Илимского района Иркутской области проведены отлов, изучение видового состава, численности и биотопической приуроченности мелких млекопитающих и кровососущих членистоногих.

Цель, сроки и задачи полевых работ

Целью проведенных работ явилась общая оценка текущей эпизоотологической и эпидемиологической обстановки на территории Иркутской области по природно-очаговым инфекциям в зоне затопления Богучанской ГЭС. Полевые работы по эпизоотолого-

эпидемиологическому обследованию территории Усть-Илимского района Иркутской области проведены в период с 5 по 11 августа 2011 г. силами группы сотрудников Иркутского научно-исследовательского противочумного института и специалиста Усть-Илимского района. Исходя из поставленной цели, определен круг задач, которые необходимо было решить в период командировки в Усть-Илимский район.

В задачи полевых исследований входило:

- определить видовой состав и текущую численность мелких млекопитающих, тенденции ее изменения в районе исследований;
- провести отлов мелких животных для исследования на туляремию и лептоспироз;
- осуществить сбор и выявить численность основных групп эктопаразитов (блохи, клещи, вши) на мелких млекопитающих;
- провести сборы и учеты численности основных групп летающих кровососущих насекомых (комары, мошки, мокрецы, слепни);
- оценить условия существования и возможности трансформации природных очагов болезней человека непосредственно в зоне затопления и на прилегающих участках при предстоящем заполнении ложа водохранилища;

Участки обследования

Территория, где проведены полевые обследовательские работы, расположена на Среднесибирском плоскогорье вдоль р. Ангары и ее притоков. Географическое положение в центральной части материка с высокой степенью удаленности от морей и океанов обуславливают и главные особенности этого района – резко континентальный климат с предельно

низкими зимними температурами, островная многолетняя мерзлота, глубокое промерзание грунтов в продолжительный зимний период и короткое, сравнительно теплое, лето [4]. По данным метеостанции, расположенной в пос. Невон, амплитуда колебаний среднемесячных температур самого теплого и самого холодного месяцев года составляет 43,2 °С. Среднее многолетнее число дней со среднесуточной температурой выше 10 °С равняется 91. Среднегодовая температура – 3,9 °С, среднегодовое количество осадков – 365 мм, из них на теплый период года (апрель–октябрь) приходится 76,6 %. В естественных биоценозах доминируют таежные формации с большей или меньшей долей участия новых и старых гарей и вырубок и фрагментарными участками освоенной в сельскохозяйственном отношении земли вблизи населенных пунктов [4].

Длина затопляемого участка в пределах Иркутской области составляет 117 км, ширина варьирует в зависимости от особенностей рельефа на конкретных выделах. Перепад высот в пределах обозначенного участка невелик и ландшафты, при выраженном локальном разнообразии, достаточно однородны на всем протяжении рассматриваемой территории. Исходя из этих данных, для проведения работ выбраны 6 ключевых участков, относительно дисперсно распределенных в пространстве – окрестности бывших и ныне существующих населенных пунктов: Едорма, Ката, Старый Кеуль, Тушама, Невон и пригородная зона Усть-Илимска (рис. 1). На каждом из участков в 2–6 точках проведены отловы и учеты мелких мле-

копитающих, сборы и учеты эктопаразитов на отловленных зверьках и летающих кровососов. Всего обследовано 17 точек забора материала. Их расположение, описание и координаты приведены в таблице 1.

Схема расположения ключевых участков обследования территории влияния Богучанской ГЭС в границах Усть-Илимского района Иркутской области.

Проектный режим Богучанского гидроузла предполагает после наполнения водохранилища весенним половодьем поддерживать его уровень на отметках, близких к 208,00 м, осуществляя равномерную предполоводную сработку в течение февраля–апреля до отметки 207,00 метров. При проведении учетных работ часть точек забора материала находилась ниже, а часть выше, предполагаемого уреза воды в Богучанском водохранилище. Таким образом, 12 точек забора материала предположительно уйдут под воду, 5 точек останется на берегу. Среди них четыре точки по берегам Усть-Илимского водохранилища (город и пригородная зона Усть-Илимска, пос. Невон), рассматриваются как контрольные (табл. 1).

Объем сборов и учетных работ

Во время полевых работ накоплено 650 ловушко-суток и 30 капкано-суток по отлову мелких млекопитающих. Распределение объемов сборов и учетных работ по участкам обследования приведено в таблице 2.

Помимо сбора материала с помощью орудий лова на участках пос. Едорма и Ката проведены разовые сплошные осмотры шурфов и раскопов, сделанных археологическими партиями в зоне затопления водохранилища, с целью извлечения мелких зверьков, попавших в эти искусственные ловушки. Всего отловлено и собрано 35 экземпляров мелких млекопитающих. В орудия лова попали также 4 птицы. Отловленные и собранные особи очесаны. На них зарегистрирован 171 экземпляр эктопаразитов, в том числе 105 гемазовых клещей, 4 личинки иксодовых клещей, 58 блох и 4 вши. У зверьков и птиц взята кровь для серодиагностики на природно-очаговые инфекции. На каждом из ключевых участков проведены учеты численности и сбор кровососущих двукрылых: комаров, мошек, мокрецов и слепней. Всего собрано более 1 тыс. экземпляров летающих кровососущих насекомых. За период командировки накоплено 52 км пешеходных, 80 км автомобильных и 260 км водных (с корабля) учетов птиц и млекопитающих.

Результаты обследования

В зоне затопления и влияния водохранилища Богучанской ГЭС численность мелких млекопитающих находилась в период обследования на низком уровне – попадаемость в ловушки составила 3,6 % (на контрольной территории побережья Усть-Илимского водохранилища этот показатель был выше – 6,0 %).

Видовой состав отловленных мелких млекопитающих в зоне затопления и прилегающих участках включал 10 видов (табл. 3).

По данным, полученным при опросе местного населения и представителей природоохранных ведомств района, в текущем году численность мелких мышевидных грызунов намного ниже, чем в 2010 г. Эти наблюдения подтверждаются результатами

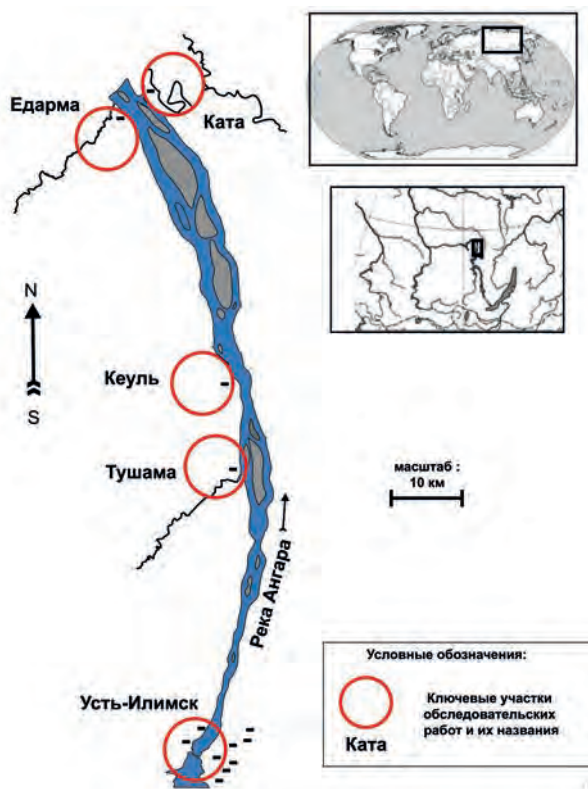


Рис. 1. Схема расположения ключевых участков обследования ложа водохранилища Богучанской ГЭС в пределах Иркутской области.

Таблица 1

Точки сбора материала

№	Дата сбора материала	Участок и номер точки	Краткое описание точки сбора материала	Координаты	Высота над у.м. (м)
1	6.08	пос. Едарма, точка 1	Разнотравно-ивовый склон припойменной террасы вдоль правого берега реки Едарма	58°45'02"N 102°34'13"O	188
2	6.08	пос. Едарма, точка 2	Смешанный лес с черемухой, боярышником и разнотравьем на юго-запад от пос. Едарма	58°44'48"N 102°34'35"O	208
3	6.08	пос. Едарма, точка 3	Заброшенные поля, зарастающие бурьяном и разнотравьем, на второй террасе правого берега реки Едарма	58°44'56"N 102°34'20"O	196
4	6.08	пос. Ката, точка 1	Разнотравный луг с включением ивы, черемухи, боярышника, молодых сосен с таволгой, шиповником и борщевиком вдоль склона второй приречной террасы левого берега реки Ката	58°45'59"N 102°38'54"O	186
5	6.08	пос. Ката, точка 2	Край соснового леса с березой, лиственницей и боярышником, с таволгой и шиповником в подросте, и развитым разнотравьем у подножия склонов гор, обрамляющих долину реки Ангара	58°45'49"N 102°39'14"O	208
6	7.08	пос. Ката, точка 3	Разнотравный, местами заболоченный, луг с ивами, черемухой, боярышником и шиповником на острове в устье реки Ката	58°45'44"N 102°38'41"O	184
7	7.08	пос. Ката, точка 4	Разнотравный луг с участками крапивы, борщевика и отдельными ивами по левому берегу реки Ката возле устья	58°45'37"N 102°38'47"O	186
8	7.08	пос. Ката, точка 5	Молодой сосновый лес с полянами и разнотравьем на левобережных террасах реки Ката	58°46'04"N 102°39'04"O	198
9	7.08	пос. Ката, точка 6	Разнотравный луг с отдельными черемухами и ивами по правобережной террасе реки Ангара выше устья реки Ката	58°45'26"N 102°39'08"O	187
10	8.08	пос. Кеуль, точка 1	Верхняя часть склона первой левобережной террасы реки Ангара со смешанным лесом	58°24'55"N 102°49'59"O	202
11	8.08	пос. Кеуль, точка 2	Елово-березово-лиственничный лес с примесью сосны, осины и кедра, с развитым подлеском из ивы и рябины, и разнотравно-моховым покровом по склону левого берега реки Ангара	58°25'02"N 102°50'01"O	206
12	8.08	пос. Тушамы, точка 1	Лесополоса из ивы, черемухи, боярышника и подроста сосны с полянами из разнотравья вдоль дороги	58°19'32"N 102°49'09"O	220
13	8.08	пос. Тушамы, точка 2	Смешанный лес с подлеском из черемухи, ивы и боярышника, кустарником из шиповника и таволги и разнотравьем вдоль левого берегового склона реки Ангара	58°19'56"N 102°49'29"O	199
14	10.08	г. Усть-Илимск, пригородная зона точка 1	Смешанный елово-лиственнично-сосновый лес с черемухой, ивой и боярышником, таволгой и разнотравьем вдоль пологого склона левого берега реки Ангара (Усть-Илимское водохранилище, залив Мирюнда)	57°56'44"N 102°33'33"O	304
15	10.08	г. Усть-Илимск, пригородная зона точка 2	Лиственнично-сосновый лес с багульником, таволгой и хвойной подстилкой с мохово-брусничным травянистым покровом на склоне горы у левого берега реки Ангара (вблизи залива Мирюнда, Усть-Илимское водохранилище)	57°56'49"N 102°33'21"O	330
16	10.08	г. Невон, точка 3	Сосновый лес с участием лиственницы, березы и осины с ивовым подлеском, и разнотравьем вдоль левого берега реки Ангара ниже пос. Невон	58°06'56"N 102°46'24"O	210
17	11.08	г. Усть-Илимск, точка 4	Остаточный первичный сосновый лес паркового типа со слабо развитой кустарниковой и травянистой растительностью в черте г. Усть-Илимска у правого берега реки Ангара (выше сброса плотины ГЭС)	57°56'52"N 102°43'13"O	306

наших маршрутных учетов. Практически на всех участках бывших полей отмечены нежилые колонии узкочерепной полевки, по перелескам и лесополосам – колонии красных полевок, без следов пребывания зверьков в этом году. Косвенным подтверждением низкой численности мышевидных грызунов служит полное отсутствие встреч на маршрутах мелких пернатых и наземных млекопитающих – пустельги и ласки. Среди всех отмеченных хищников максимальная плотность (2–5 особей на 10 км маршрутов) зарегистрирована у черного коршуна (*Milvus migrans*), являющегося в значительной степени полифагом. Сравнительно высокая численность отмечена у сап-

сана (*Falco peregrinus*). По левому берегу Ангара от Тушамы до Едармы (около 50 км) обитает не менее 10 особей этого очень редкого сокола-орнитофага. В устье р. Ката встречена американская норка (*Mustela vison*), на плакоре в изгибе р. Ката – следы медведя (*Ursus arctos*).

Обращает на себя внимание высокий уровень размножения отдельных видов мелких млекопитающих в текущем году. Среди 12 вскрытых взрослых самок в размножении участвовали все без исключения. Шесть самок из 8 красных полевок и лесных мышей были кормящими и имели развитые эмбрионы. Среднее число плацентарных пятен и эмбрионов на 1 взрослую

Таблица 2

Основные показатели полевых работ по участкам обследования

Показатель	Ключевые участки					Всего
	пос. Едарма	пос. Ката	пос. Кеуль	пос. Тушама	г. Усть-Илимск	
Точек сбора полевого материала	3	6	2	2	4	17
Накоплено ловушко-суток	100	200	100	100	150	650
Накоплено капкано-суток	–	30	–	–	–	30
Сбор эктопаразитов с животных	*+	+	+	+	+	171 экз.
Сбор и учет кровососущих двукрылых	+	+	+	+	+	~ 1 тыс. экз.
Пешеходных учетных маршрутов (км)	9	15	10	8	10	52
Автомобильных учетных маршрутов (км)	–	–	–	–	80	80
Водных учетных маршрутов (км)	+	+	+	+	+	260

Примечание: «+» – означает проведение данного вида работ, а «–» – их отсутствие.

Таблица 3

Видовой состав и участки сбора мелких млекопитающих

№	Русское название животного	Латинское название животного	Количество	Участки сбора
1	Крот алтайский	<i>Talpa altaica</i> Nic.	1	пос. Ката
2	Бурозубка	<i>Sorex sp.</i>	1	пос. Ката
3	Полевка-экономка	<i>Microtus oeconomus</i> Pall.	9	пос. Ката, Кеуль
4	Полевка узкочерепная	<i>Microtus gregalis</i> Pall.	2	пос. Едарма, Ката
5	Полевка красная	<i>Myodes rutilus</i> Pall.	11	пос. Ката, Кеуль, г. Усть-Илимск
6	Полевка красно-серая	<i>Myodes rufocanus</i> Sund.	2	пос. Ката, г. Усть-Илимск
7	Ондатра	<i>Ondatra zibethicus</i> L.	1	пос. Ката
8	Азиатская лесная мышь	<i>Apodemus peninsulae</i> Thom.	5	пос. Тушама, г. Усть-Илимск
9	Лесная мышовка	<i>Sicista betulina</i> Pall.	1	пос. Ката
10	Бурундук азиатский	<i>Eutamias sibiricus</i> Laxm.	2	пос. Кеуль

самку у этих видов составило $8,9 \pm 1,1$ ($n = 8$). Полученные данные позволяют заключить, что население красных полевок и азиатских лесных мышей находится в фазе роста численности. Ограниченность данных по размножению других видов, находящихся в период обследования в стадии депрессии, не позволяет выявить тенденции в ожидаемом изменении плотностей их населения.

Помимо перечисленных выше видов, по опросным данным и наблюдениям на маршрутах, на обследованной территории во временных и постоянных населенных пунктах встречаются и представители синантропной фауны. Серая крыса (*Rattus norvegicus*) обитает в г. Усть-Илимске, поселках Невон, Тушама и Кеуль. В пос. Ката этот вид отсутствует, а в пос. Едарма, по свидетельствам местных жителей, он встречался еще 5–6 лет назад, но в настоящее время полностью исчез. Домовая мышь (*Mus musculus*) обитает во всех новых и заброшенных населенных пунктах, кроме пос. Ката. Из древесных беличьих отмечена белка (*Sciurus vulgaris*) в смешанном лесу у пос. Ката. Численность бурундука повсеместно высока – зверьки регулярно встречались по всей обследованной территории, два экземпляра пойманы в ловушки.

С эпизоотологической точки зрения довольно важным фактом является выявленная на данной территории высокая численность зайца-беляка (*Lepus timidus*). На 9 км пешеходных маршрутах в окрестностях пос. Едарма зарегистрировано 3 встречи зайца. Еще один зверек спугнут из травостоя на зарастающей вырубке в приподнятой плакорной излучине реки Каты. Свежий помет беляка найден также в нескольких местах возле поселков Старый Кеуль и Тушама.

Примерно в 350 км на запад-юго-запад от района наших работ, в 60–80-х гг. прошлого столетия в близких физико-географических условиях в долине р. Чуна располагался южнотаежный стационар Института географии Сибири и Дальнего Востока [3]. По собранным здесь в 1977–1984 гг. материалам, основу населения мелких млекопитающих (отловлено свыше 10 тыс. особей) в первичных лесах составляли бурозубки (*Sorex*) – средняя (*S. caecutiens*), обыкновенная (*S. araneus*) и равнозубая (*S. isidon*), а также красная полевка (*Clethrionomys* (= *Myodes*) *rutilus*). Наибольшая их численность регистрировалась на вершинах трап-повых холмов и плакорах, что связывается с повышенной теплообеспеченностью данных участков. Доля лесных мышей (*Apodemus*) и серых полевок (*Microtus*)

значительно возростала в нарушенных (гари, выруб-ки) биоценозах [8, 9]. По данным, приведенным в цитируемой работе, по берегам небольших рек среди насекомоядных встречались кутора (*Neomys fodiens*), на плакорных выположениях в значительных количествах присутствовал сибирский крот (*Talpa altaica*).

В «Кадастрах позвоночных животных Иркутской области...» [5, 6] даются схемы распространения отдельных видов животных на территории этого субъекта Федерации. Для района, прилегающего к р. Ангара ниже г. Усть-Илимска, среди мелких млекопитающих приводятся 9 видов насекомоядных (бурозубки – бурая, обыкновенная, тундряная, средняя, крупнозубая, малая, крошечная, равнозубая; кутора; сибирский крот); 3 вида рукокрылых (восточная водяная ночница, бурый ушан и северный кожанок); 2 вида зайцеобразных (туруханская пищуха и заяц-беляк); 15 видов грызунов (лесная мышовка, азиатская лесная мышь, домовая мышь, мышь-малютка, серая крыса; полевки: красная, красно-серая, эконома, водяная; ондатра, летяга, обыкновенная белка и азиатский бурундук). Среди мелких наземных хищников этим автором для данного района приводятся 6 видов: горностай, ласка, колонок, соболь, американская норка, речная выдра. Следует отметить, что по данным нашего краткосрочного обследования на участках самой северной границы области, прилегающих к руслу р. Ангара, отловлено 2 особи узкочерепной полевки, граница обитания которой на схеме В.В. Попова [6] изображена значительно южнее.

При проведении обследования, помимо мелких млекопитающих, в орудия лова попали птицы 4-х видов (по одному экземпляру): восточная черная ворона (*Corvus orientalis*), кулик-щеголь (*Tringa erythropus*), серая утка (*Anas strepera*), черноголовый чекан (*Saxicola torquata*). Первые три попались в капканы на острове в устье реки Ката, чекан – возле бывшего населенного пункта Старый Кеуль. Следует отметить очень богатое видовое разнообразие пернатых в зоне будущего водохранилища Богучанской ГЭС – за крайне сжатый срок полевых работ в этом районе было визуально зарегистрировано свыше 70 видов птиц. Наиболее интересные встречи пернатых приведены в специальной публикации [2]. Проводя обследование околородной орнитофауны ложа будущего водохранилища Богучанской ГЭС в летний период 2004, 2007 и 2008 гг., С.В. Пыжьянов [7] приводит для данной территории 65 видов пернатых. Этот автор отмечает исключительную многочисленность трех видов нырковых уток: гоголя, горбоносого турпана и большого крохала, а также присутствие и гнездование в значительном числе редкого для всей территории Сибири крупного сокола – сапсана.

Эктопаразиты на мелких млекопитающих по участкам сборов встречались неравномерно. Плотность блох повсеместно низка (лишь с крота в пос. Кате собрано 10 экземпляров представителей этого отряда). Единственный выделяющийся в этом отношении участок – это пос. Старый Кеуль: точка 1, где с 3-х зверьков разных видов собрана 21 блоха. На всех остальных точках сбора по всем участкам блохи встречались единично. Среди эктопаразитов в

шерсти животных преобладали гамазовые клещи, но большая их часть найдена в двух точках сбора – пос. Ката, точка 1, где с 3-х полевков-экономок счесано 32 клеща, и в лиственнично-сосновом лесу на берегу Усть-Илимского водохранилища (г. Усть-Илимск, точка 2), где с 2-х красных полевков собрано 33 особи гамазид. Вши и личинки иксодовых клещей встречены единично.

Плотность кровососущих летающих насекомых по обследованной территории значительно варьирует (табл. 4).

Проведено обследование территории на наличие имаго иксодовых клещей на растительности. При пешеходных маршрутах (52 км) случаев нападения клещей не зарегистрировано. При учетах флагом (окрестности пос. Едарма и г. Усть-Илимска, 2 человека по 30 минут) клещи на растительности не выявлены. При очесе мелких млекопитающих собрано 4 личинки иксодовых клещей: 1 – с красно-серой полевки (пос. Едарма, точка 3) и 3 – с полевки-экономки (пос. Ката, точка 5). Несомненно, что при проведении обследования в оптимальные сроки иксодовые клещи при репрезентативных объемах исследований в обозначенном районе были бы обнаружены. По опросным данным в пос. Едарма случаи присасывания иксодовых клещей стали регистрироваться относительно недавно – не более 5–7 лет назад. До этого местные жители никогда с таким явлением не сталкивались. В настоящее время в поселках Кате, Едарме, Кеуле и Тушаме нападения клещей отмечают местным населением ежегодно.

Следует отметить, что представленные в таблице 4 данные отражают ситуацию лишь за короткий промежуток времени. Несомненно, что в жаркие дни с конца июня до начала августовских похолоданий численность слепней на данной территории будет намного выше представленных уровней. Если провести обследование на месяц позднее, в комплексе кровососов основную роль будут играть мокрецы. Тем не менее, общее представление о распределении гнуса по обследованной территории из данных таблицы 4 можно составить достаточно обоснованно.

Северные районы Иркутской области неблагоприятны в отношении целого ряда природно-очаговых инфекций: туляремии, псевдотуберкулеза, кишечного иерсиниоза, сибирской язвы, лептоспирозов, клещевых боррелиозов, клещевого энцефалита и геморрагических лихорадок [1]. Среди исследованных 36 образцов крови от мелких млекопитающих и птиц положительную реакцию в РНГА на возбудитель туляремии наблюдали в 12 (33,3 %). Большого всего положительных проб получено из окрестностей пос. Ката (39,1 %), причем две из них в титре 1:80. Меньше всего зараженных образцов собрано в окрестностях г. Усть-Илим и пос. Кеуль по 16,7 %. Таким образом, на обследованной территории выявлена эпизоотическая активность туляремии. По результатам детекции ДНК/РНК патогенных геновариантов лептоспир методом ПЦР в реальном времени из смывов крови собранных образцов мелких млекопитающих и птиц получено 3 положительных пробы от полевков-экономок из одной точки (устье р. Ката), что свидетельствует

Таблица 4

Численность разных групп летающих кровососущих насекомых по участкам сборов

№	Участок	Группа кровососущих насекомых			
		Комары	Мошки	Мокрецы	Слепни
1	Едарма, точка 1	В	В	С	Е
2	Едарма, точка 2	В	В	Н	Е
3	Едарма, точка 3	С	С	Н	Е
4	Ката, точка 1	В	В	Н	Е
5	Ката, точка 2	С	С	Н	Н
6	Ката, точка 3	С	В	Н	Е
7	Ката, точка 4	С	В	С	Е
8	Ката, точка 5	С	В	Н	Е
9	Ката, точка 6	С	В	Н	Е
10	Кеуль, точка 1	С	С	О	Е
11	Кеуль, точка 2	В	С	Е	Е
12	Тушама, точка 1	С	Н	Е	Н
13	Тушама, точка 2	С	С	Н	С
14	Усть-Илимск, т. 1	С	С	Е	Е
15	Усть-Илимск, т. 2	С	С	Е	Е
16	Невон, т. 3	С	С	Е	Е
17	Усть-Илимск, т. 4	Н	Н	О	О

Примечание: использована градация: О – отсутствие нападений на человека; Е – до 1 нападения за 1 час учета; Н – низкая численность (до 1 нападения за 1 минуту); С – средняя численность (от 1 до 100 нападений за 1 минуту); В – высокая численность (свыше 100 нападений за 1 минуту)

ет о присутствии на данной территории природного очага лептоспироза.

Предстоящие изменения гидрологического режима нижнего течения р. Ангара и образование Богучанского водохранилища, несомненно, повлияют на экосистемы данной и прилегающей территории, включая активность возбудителей природно-очаговых заболеваний. Можно предположить, что увеличение теплообеспеченности района исследований приведет к росту численности таежного клеща и возрастанию в региональной патологии доли инфекций, передающихся этим видом. Затопление значительных участков суши, с последующей эвтрофикацией берегов, в долгосрочной перспективе увеличит площадь биотопов, благоприятных для жизнедеятельности водяной полевки и ондатры. В долгосрочной перспективе это вызовет появление новых высокоактивных очагов туляремии.

Выводы

1. Видовой состав мелких млекопитающих по обследованной территории разнообразен. Численность всех видов (кроме зайца-беляка и бурундука) находится на низком уровне. У красной полевки и азиатской лесной мыши, в связи с высокими темпами размножения, отмечена тенденция к возрастанию численности.

2. Численность эктопаразитов на зверьках повсеместно низка, за исключением небольших участков (повышенная плотность блох отмечена на участке пос. Старый Кеуль, точка 1; гамазовых клещей – на участках пос. Ката, точка 1 и г. Усть-Илимск, точка 2). Вши и личинки иксодовых клещей встречены единично.

3. Численность комаров и мошек по большей части обследованной территории находится на среднем и высоком уровне, плотность населения мокрецов и слепней низка, что связано с различиями в феносроках активности разных групп кровососущих насекомых и временем проведенного обследования.

4. При исследовании полевого материала выявлено присутствие на обследуемых участках циркуляции возбудителей туляремии и патогенных геновариантов лептоспир. Затопление значительной по площади территории водохранилищем Богучанской ГЭС приведет к значительным изменениям в структуре животных комплексов прилегающей территории, что существенно повлияет и на эпидемиологическую обстановку в районе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы эпидемиологии инфекционных болезней в Сибири / Под ред. Г.Г. Онищенко. – М.: ВУНМЦ МЗ РФ, 1999. – 213 с.
2. Вержуцкий Д.Б. Заметки по орнитофауне Иркутской области // Байкальский зоологический журнал. – 2014. – Вып. 1 (14). – С. 39–47.
3. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. – Новосибирск: Наука, 1979. – 233 с.
4. Магомедов М.М. Природа Усть-Илимского района. – Иркутск-Усть-Илимск: Изд-во Института географии СО РАН, 2003. – 144 с.
5. Попов В.В. Кадастр охотничьих видов зверей и птиц Иркутской области: распространение, численность, охрана и использование. – Иркутск: Время странствий, 2014. – 2-е изд. – 74 с.

6. Попов В.В. Кадастр позвоночных животных Иркутской области, не относящихся к объектам охоты и водным биологическим ресурсам, обитающих на территории Иркутской области. – Иркутск: Время странствий, 2018. – 3-е изд., доп. – 98 с.

7. Пыжьянов С.В. Летнее население птиц поймы и островов нижнего течения реки Ангары // Байкальский зоологический журнал. – 2013. – Вып. 1 (12). – С. 81–86.

8. Серышев А.А. Стационарное исследование географических комплексов животных в приангарской тайге // География и природные ресурсы. – 1986. – Вып. 2. – С. 55–65.

9. Серышев А.А. Географические комплексы животных в таежном ландшафте (исследование на примере Причунья): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Иркутск, 1993. – 23 с.

E.A. Vershinin ¹, A.Ya. Nikitin ¹, D.B. Verzhutsky ¹, Z.F. Dugarzhapova ¹, S.A. Borisov ¹, A.I. Pavlova ²

RESULTS OF SHORT-TERM MEDICAL AND ZOOLOGICAL SURVEY OF SOME CLUSTERS OF THE BOGUCHAN HPP FUTURE RESERVOIR BOTTOM

¹ Irkutsk Research Antiplague institute Siberia and the Far East, Irkutsk, Russia

e-mail: nikitin_irk@mail.ru

² Ust-Ilim Administration district of Irkutsk region, Ust-Ilim, Russia

The paper presents the results of a short-term medical and zoological survey of some clusters of the reservoir bed of the Boguchan HPP intended for flooding. Significant faunistic diversity was revealed among the studied biota groups. Literary data on the zoological and epizootic-epidemiological situation in the area of work are involved. The low abundance of ectoparasites on captured animals, the average or high abundance of mosquitoes and midges, and the low abundance of biting midges and horseflies have been established, which is largely determined by the phenological duration of the trip.

Key words: biodiversity, floodplain biocenoses, natural focal diseases, Boguchan HPP

Поступила 26 марта 2019 г.

Б.Ю. Кассал

ГЕЛЬМИНТОЗЫ МЕЗОЛИТА: АЗИЛЬСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

ФГБОУ ВО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», Омск, Россия;

e-mail: BY.Kassal@mail.ru

Исследованные раскрашенные гальки Азильской культуры несут изображения цестод, трематод, нематод и наиболее заметных фрагментов их организмов. Мезолитический климатический перепад изменил в Европе видовой состав животных и их гельминтозов, с которыми контактировал человек. При этом не исключается, что именно в мезолите сформировались жизненные циклы ряда видов цестод, трематод, нематод с участием человека. Возможность оценить раскрашенные гальки Азильской культуры с позиций современных биологических знаний позволяет выявить причинно-следственные связи между природными явлениями и их отражением в артефактах мезолита.

Ключевые слова: гельминтозы, мезолит; Азильская культура; галька

Гельминтозы мезолита, среднего каменного века (15–5 тыс. лет до н. э.) почти не изучены. Между тем, известные архаические артефакты имеют образцы изображений гельминтов, которые до настоящего времени с биологических позиций никак не оценивались.

Изучение архаических артефактов связано с определенными трудностями, во многом обусловленными их восприятием и интерпретацией [5–7, 11]. В связи с этим, при работе с предметами «...требуется ... скрупулезный учет и оценка всего – от самых мельчайших деталей обработки до геометрии очертаний ... и развитие способностей образного восприятия объекта, столь основополагающе характерного для видения мира первобытными людьми» [12, с. 74]. «Все ранние формы деятельности первобытного человека, включая и художественные, носили ярко выраженный синкретический характер, т.е. они были неразрывно связаны между собой в своем развитии и воплощении. Это ...многомерный, но целостный мир, в котором все взаимосвязано и взаимообусловлено» [15, с. 12].

Известны т.н. «раскрашенные гальки», которые, наряду с другими артефактами, являются диагностическими для Азильской культуры раннего мезолита (эпипалеолита) на севере Испании и юге Франции и Германии, относящейся к периоду Аллередского климатического перепада. Азильская культура следовала за мадленской культурой, представляя собой ее финальную стадию в переходный период около 8 (10–5) тыс. лет до н.э. в развитии современного человечества от палеолита к неолиту. Культура названа Азильской по пещере Мас-д'Азиль (La Grotte du Mas-d'Azil), типовому памятнику культуры во французских Пиренеях, где в районе реки Ариз (Arize) были обнаружены раскрашенные гальки с рисунками. 145 таких галек известны по швейцарскому памятнику Бирсматтен-Эремитаж (Birmatten-Eremitazh). В пещере Бирсек (Birsek) было обнаружено 225 галек, из которых 120 полностью или частично сохранили раскраску, остальные, по-видимому, первоначально также были раскрашены. Такие же раскрашенные гальки были обнаружены вместе с типично азильскими предметами из камня и кости в пещере Крузад (Grotte de la Crouzade) около Нарбонна, в пещере Риета (Cueva de

Rieti) в Кантабрийских горах в Испании, и в других местах [4, 17, 19].

В пещерах рисунки на гальке уцелели, потому что находились в совершенно сухом слое пыли. Эти гальки имели серый или беловатый фон и были разрисованы смешанной с жиром красной краской различных оттенков. Иногда гальки предварительно окрашивали в светлорозовый цвет и затем уже наносили на них более темный рисунок. Рисунки на гальках имеют вид овальных пятен, поперечных полос и различных схематических фигур. Ко времени их изображения некоторые символы могли стать настолько традиционными, что их понимали, даже когда они были нарисованы мелко и небрежно. Гальки лежали отдельными скоплениями, своего рода гнездами, многие из них были намеренно разбиты [18].

Открывший раскрашенные гальки французский ученый Э. Пьетт хотел видеть в них знаки древнейшей письменности, по его убеждению, свидетельство о существовании в Мас-д'Азиле грандиозной подземной школы писцов каменного века, что не нашло подтверждения. Немного позже для понимания смысла и назначения раскрашенных галек Азильской культуры привлекались этнографические сведения о локальных верованиях австралийцев племени арунта из Центральной Австралии. В культе арунта существенное место занимали чуринги, которые выделялись из дерева и (иногда) из камня, и могли быть раскрашены. Каждый арунта имел свою чурингу, где якобы пребывала его унаследованная от предков душа; чуринги тщательно охранялись и прятались, потому что мстительные враги стремились уничтожить чужую чурингу [14]. Однако сопоставление азильских раскрашенных галек из Западной Европы с австралийскими чурингами так и осталось казуистическим предположением, в подтверждение которого за десятилетия так и не нашлось существенных аргументов. Поэтому раскрашенные гальки Азильской культуры являются экспонатами европейских палеонтологических экспозиций раннего мезолита без каких-либо вразумительных объяснений (рис. 1).

Целью работы является оценка архаических артефактов, именуемых «раскрашенными гальками

Азильской культуры». На разрешение были поставлены следующие задачи.

1. Оценить изображения на раскрашенных гальках Азильской культуры и произвести их идентификацию.

2. Выявить зоологические аналоги изображений на раскрашенных гальках Азильской культуры.

3. Сделать зоологическую оценку исследуемых изображений на раскрашенных гальках Азильской культуры.

Методами работы стали графическое исследование, вербальное моделирование и анализ, интерпретация изображений с современных биологических позиций. Основой для сравнительного анализа является лишь незначительная часть изображений, имеющих наибольшее распространение в искусствоведческих публикациях. Поскольку раскрашенные гальки в больших количествах были подделаны вскоре после их открытия, для исследования нами использованы только музейные экспонаты с достоверным происхождением. Фотографии и прорисовки (в случае отсутствия качественных фотографий) раскрашенной гальки получены из каталогов ведущих палеонтологических музеев Франции, Швейцарии, Испании, в открытых источниках Internet. Гельминтологические схемы и интерпретация артефактов выполнены автором, однако искусствоведческий анализ не является предметом нашего исследования, только биологический. В качестве прецедента рассмотрены

лишь наиболее распространенные в Западной Европе гельминтозы [1, 13].

Повторяемость рисунков на раскрашенной гальке Азильской культуры (рис. 2) позволила произвести соответствующую группировку.

Известно, что хозяйство людей мезолита основывалось на собирательстве и охоте. Однако в то время (10–5 тыс. лет до н.э.) потепление климата привело к формированию широколиственных лесов умеренного пояса, повлекшего изменения в качественном и количественном составе флоры и фауны региона, а вслед за этим – и в образе жизни людей. Ко времени раннего мезолита полностью исчезли представители древней арктической фауны. Освободившиеся территории подверглись биологической инвазии видов, проникающих с сопредельных, преимущественно юго-восточных, территорий. В частности, в Западной Европе исчез северный олень *Rangifer tarandus*, бывший основным охотничьим объектом людей палеолита на этой территории. Его место среди объектов охоты частично занял благородный олень *Cervus elaphus*; получили распространение другие звери, которых добывали охотники мезолита (рис. 3).

Поскольку произошли изменения видового и количественного состава фауны, неизбежно изменились способы добычи пищи и охотничьи орудия, а в рационе людей мезолита увеличилась доля рыбы, наземных и пресноводных моллюсков. В это же время началось одомашнивание собаки *Canis familiaris* и си-

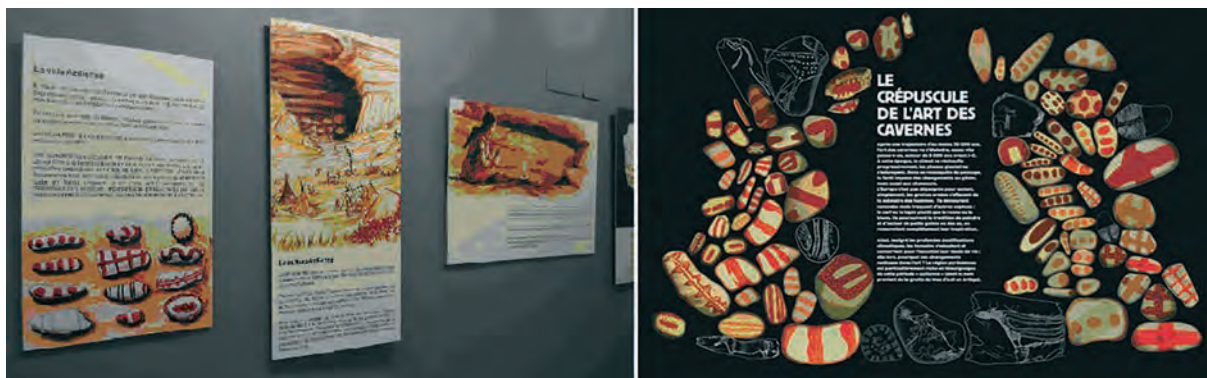


Рис. 1. «Раскрашенные гальки» – неперенные атрибуты западноевропейских палеонтологических экспозиций раннего мезолита, представляемые на стендах и в буклетах музеев.



Рис. 2. Раскрашенные гальки. Пещера Мас-д'Азиль (La Grotte du Mas-d'Azil) во Франции. Среди раскрашенных галек Азильской культуры повторяющиеся рисунки встречаются очень часто.

нантропизация домовых мыши *Mus musculus* и серой крысы *Rattus norvegicus*. Впервые начали использовать гарпун, широкое распространение получили лук и стрелы. Относительная небрежность выполнения азильских охотничьих орудий с использованием наконечников – микролитов с закругленными спинками – косвенно свидетельствует о снижении роли охоты на зверей. Особенностью азильских отложений является обилие раковин съедобных моллюсков, преимущественно Улитковых – *Helicidae* (улитка лесная *Helix nemoralis*; улитка виноградная *H. fromatia*; янтарка *Succinea pfeifferi* и др.) [17].

Среди артефактов азильской культуры в большом количестве встречаются грубые плоские костяные гарпуны – свидетельство охоты на рыбу [4]. Грубость выделки костяных гарпунов – свидетельство отсутствия необходимости тщательной обработки с целью гарантированного обеспечения добычи, вероятно, рыба в водоемах была настолько многочисленна, что добывать ее не представляло особого труда, и тщательно выделять орудия не было необходимости (рис. 4). К тому же, появившиеся на смену более со-

вершенным и разнообразным по форме мадленским гарпунам простые изделия азильской культуры таковы потому, что рыхлый внутри рог благородного оленя уже не обладал прочностью рога северного оленя, и при изготовлении гарпунов приходилось ограничиваться только наружным слоем рога.

Поскольку керамика в Европе появляется лишь в конце мезолита, варка пищи в горшках была исключена, и термическая обработка пищи с ее обеззараживанием, включая дегельминтизацию, была возможна лишь путем запекания (жарения), с соблюдением определенного термического режима. При этом следует отметить, что некоторые органы зверей могли поедаться непосредственно при разделке туш, чему имеются многочисленные современные прецеденты у разных народов мира: сырыми поедаются печень, почки, головной мозг, костный мозг, иногда кишечник зверей; цельная рыба или ее части, включая кишечник и репродуктивные органы [20].

Гельминтозы являются фактором естественного отбора не только для животных, но и для человека [1, 3]. Однако прямых доказательств связи между

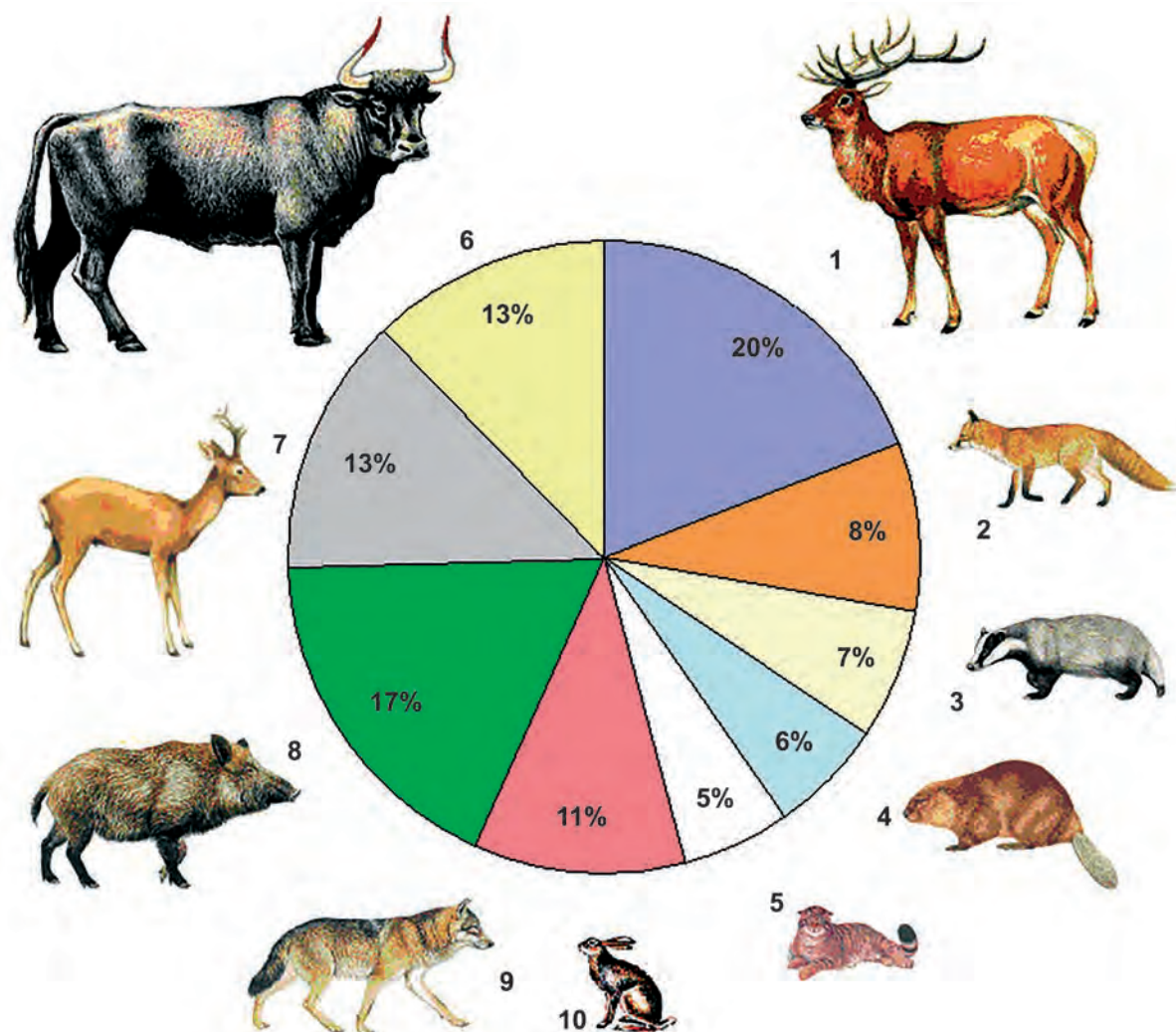


Рис. 3. Добыча охотников периода мезолита: 1 – олень благородный *Cervus elaphus*; 2 – лисица обычн. *Vulpes vulpes*; 3 – барсук *Meles meles*; 4 – бобр обычн. *Castor fiber*; 5 – кот дикий европейский *Felis silvestris*; 6 – бык дикий, тур *Bos primigenius*; 7 – косуля европейская *Capreolus capreolus*; 8 – кабан дикий *Sus scrofa*; 9, 10 – другие (волк *Canis lupus*, заяц-беляк *Lepus timidus* и пр.). Рис. автора по данным [18].

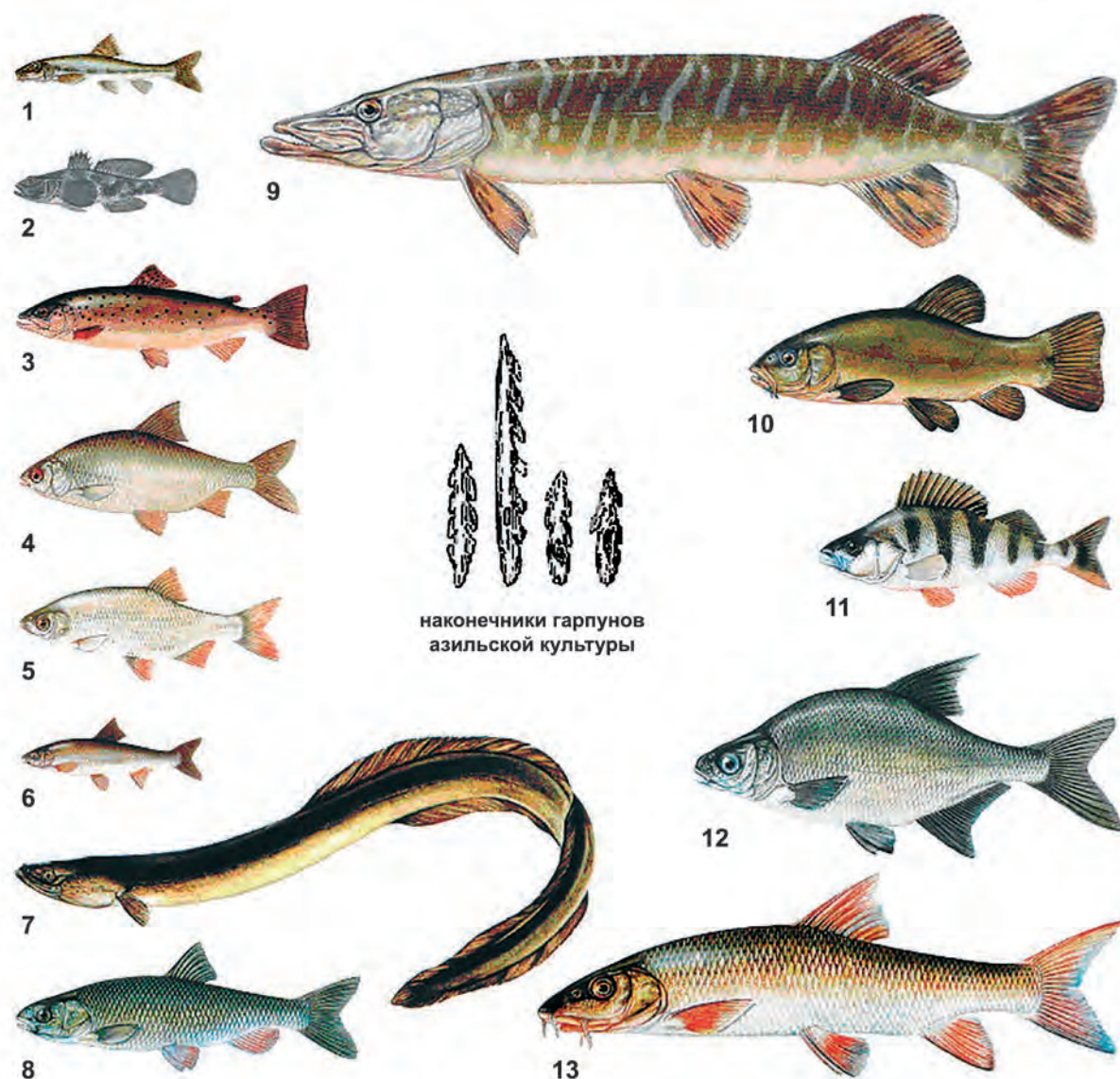


Рис. 4. Рыба – объект добычи охотников периода мезолита: 1 – пескарь обыкновенный *Gobio gobio*; 2 – бычок *Gobius sp.*; 3 – форель обыкновенная *Salmo trutta*; 4 – плотва *Rutilus rutilus*; 5 – красноперка *Scardinius erythrophthalmus*; 6 – елец *Leuciscus leuciscus*; 7 – угорь обыкновенный *Anguilla anguilla*; 8 – голавль *Leuciscus cephalus*; 9 – щука *Esox lucius*; 10 – линь *Tinca tinca*; 11 – окунь обыкновенный *Perca fluviatilis*; 12 – лещ *Abramis brama*; 13 – усач обыкновенный, марена *Barbus barbus*. Рис. автора по данным [18]. Показаны размеры видов в едином масштабе.

собственно гельминтами и человеком времен мезолита не существовало. И если рисунки и скульптура охотничьих видов животных были несомненным свидетельством контактов с ними художников палеолита-мезолита-неолита, легко распознаваемыми современными интерпретаторами, то изображения гельминтов современными исследователями не определялись.

Среди наиболее вероятных гельминтозов мезолитического человека – цестодозы, трематодозы, нематодозы и др.

Эхинококкоз (*Echinococcosis*) – гельминтоз из группы цестодозов, вызывается эхинококком *Echinococcus granulosus*. Половозрелая форма имеет длину 2–7 мм, головку с 4 присосками и двойную корону из 35–40 крючьев, шейку и 2–6 члеников. Личиночная стадия, растущая, развивающаяся и живущая в ор-

ганизме человека десятки лет, представлена в печени, легких, головном мозге или других органах и тканях паразитарной кистой круглой или овальной формы, заполненной жидкостью. Сходная картина формируется при альвеококкозе (многокамерном эхинококкозе), возбудителем которого является *Echinococcus multilocularis*. Половозрелые формы паразитируют в тонком кишечнике различных животных. Основной источник инвазии — плотоядные звери, в т.ч. собаки, одомашнивание которых происходило в мезолите. Зрелые яйца выделяются с фекалиями животных, загрязняя их шерсть и окружающую среду. Заражение человека происходит при контакте с зараженными животными, при сборе ягод и трав, при питье воды из загрязненных яйцами гельминта источников (рис. 5). У больного эхинококкозом мезолитического человека прижизненное обнаружение гельминта было возмож-

но либо в собственных фекалиях, либо при прорыве кисты в бронх с выходом сколексов эхинококка в мокроту; в остальных случаях симптомы определялись состоянием пораженного органа.

Тениаринхоз (*Taeniarhynchosis*), тениоз (*Taeniosis*) и цистицеркоз (*Cysticercosis*) — гельминтозы из группы цестодозов, вызываются цепнями бычьим *Taeniarhynchus saginatus* и свиным *Taenia solium*. Взрослые особи состоят из более чем 1000 члеников и достигают 4–40 м в длину. Закладка полового аппарата начинается примерно с 200-го членика. Длина зрелых проглоттид 16–30 мм, ширина – 5–7 мм. Сколекс бычьего цепня снабжен 4 присосками без крючьев; свиного цепня – присосками с крючьями. Срок жизни цепней в кишечнике человека составляет 18–20 лет. За год цепни продуцируют по ~600 миллионов яиц, за всю жизнь ~11 миллиардов. Цистицерк представляет собой наполненный прозрачной жидкостью пузырь

от 3 до 15 мм в диаметре, на внутренней поверхности которого располагается головка финны — сколекс. Половозрелые формы паразитируют в тонком кишечнике животных и человека. Основным источником инвазии – больные быки, кабаны, олени, косули, человек, которые выделяют с фекалиями зрелые яйца и членики цепня. Заражение происходило через пищу, воду, загрязненные руки; помимо заражения яйцами цепня из окружающей среды, больной тениозом или тениринхозом мог самоинвазироваться при антиперистальтике, рвоте с последующим заглатыванием онкосфер (рис. 6). В остальных случаях симптомы характеризовались в зависимости от локализации паразита: поражением кожи, подкожной клетчатки, мышц, головного и спинного мозга, глаз, внутренних органов, костей, нередко с кальцифицированными округлыми образованиями в коже и мягких тканях туловища и конечностей. Кроме того, для цистицерко-

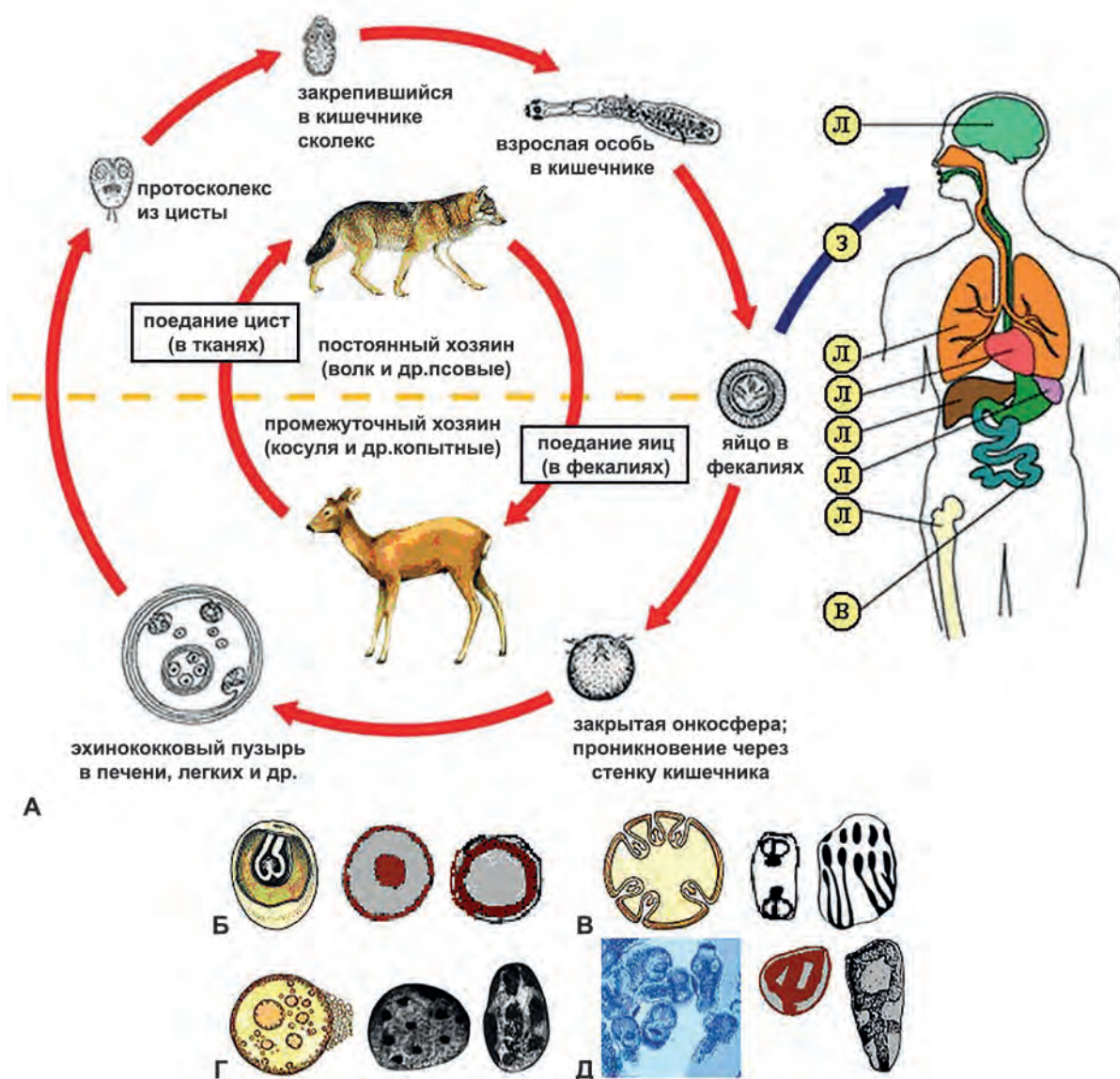


Рис. 5. Жизненный цикл однокамерного эхинококка *Echinococcus granulosus* (А), его цистицерк (Б), ценур (В), эхинококковый пузырь (Г), сколекс (Д) и их изображение на гальках Азильской культуры. Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [16]. Обозн.: З – заражение; Л – паразитирование личиночной стадии; В – паразитирование взрослой стадии.

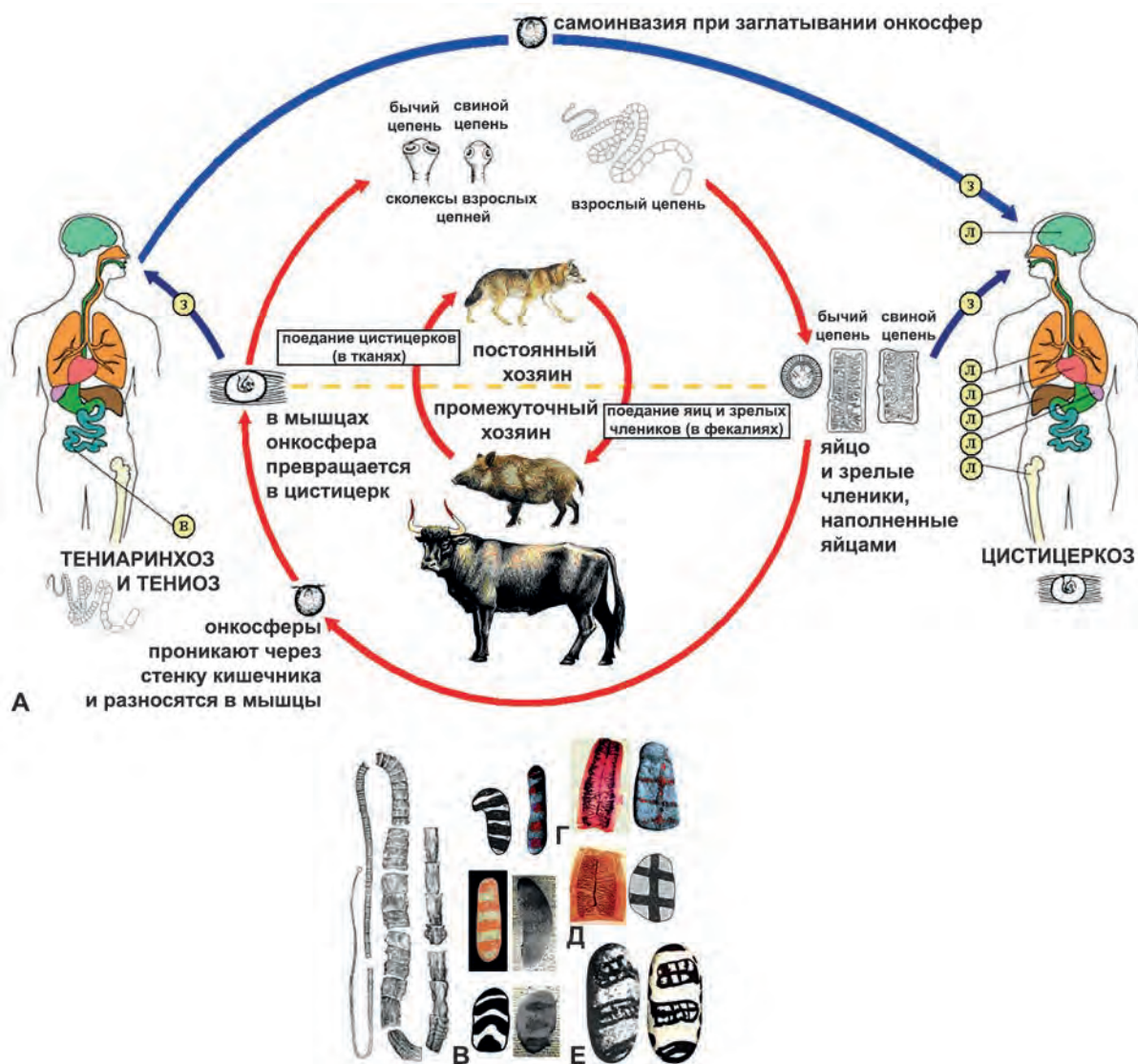


Рис. 6. Жизненный цикл цепней (солитеров) бычьего *Taeniarhynchus saginatus* и свиного *Taenia solium* (А), половозрелой формы (Б) и зрелых проглоттид (Г, Д), их изображений на гальках Азильской культуры (В, Г, Д). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [16]. Обозн.: З – заражение; Л – паразитирование личиночной стадии; В – паразитирование взрослой стадии.

за были типичны разнообразные изменения психики, выраженные невротическими проявлениями, иногда в возбуждении, депрессии, галлюцинаторно-бредовых явлениях, с незначительными расстройствами чувствительности, легкими нарушениями речи, что могло способствовать развитию шаманизма в мезолите.

Дифиллоботриоз (*Diphyllobothriosis*) – гельминтоз из группы цестодозов, вызывается лентецом широким (*Diphyllobothrium latum*). Половозрелая форма имеет стробилу из значительного количества члеников (до 4000), длиной от 2 до 15 м, продолговатый сколекс длиной 3–5 мм с двумя щелями для прикрепления к слизистой оболочке тонкого кишечника хозяина – питающихся рыбой млекопитающих и человека. Во внешнюю среду из организма окончательного хозяина выводятся незрелые яйца (до 1.000.000 в сутки). Иногда в фекалиях присутствуют проглоттиды стробилы. Развитие яиц происходит в пресноводных водоемах с участием промежуточных (рачки) и до-

полнительных (рыбы) хозяев, путем развития через ряд стадий (рис. 7). Заражение человека происходит при употреблении свежей сырой, замороженной или недостаточно термически обработанной рыбы; продолжительность жизни червя в организме может достигать 25 лет. У больного дифиллоботриозом мезолитического человека прижизненное обнаружение отдельных зрелых члеников или всей стробилы гельминта было возможно в собственных фекалиях; в остальных случаях симптомы заражения проявлялись различными нарушениями пищеварения, общей слабостью, усталостью и малокровием в связи с тяжелым авитаминозом В12.

Гименолепидоз (*Hymenolepidosis*) – гельминтоз из группы цестодозов, вызывается цепнем карликовым *Hymenolepis nana* и цепнем крысиным *H. diminuta*. Половозрелая форма цепня карликового длиной 1–5 см, головка с четырьмя присосками и крючьями, члеников 200–1000. Паразитирует в тонком кишечнике человека. Зрелые яйца с онкосферами выделяются с

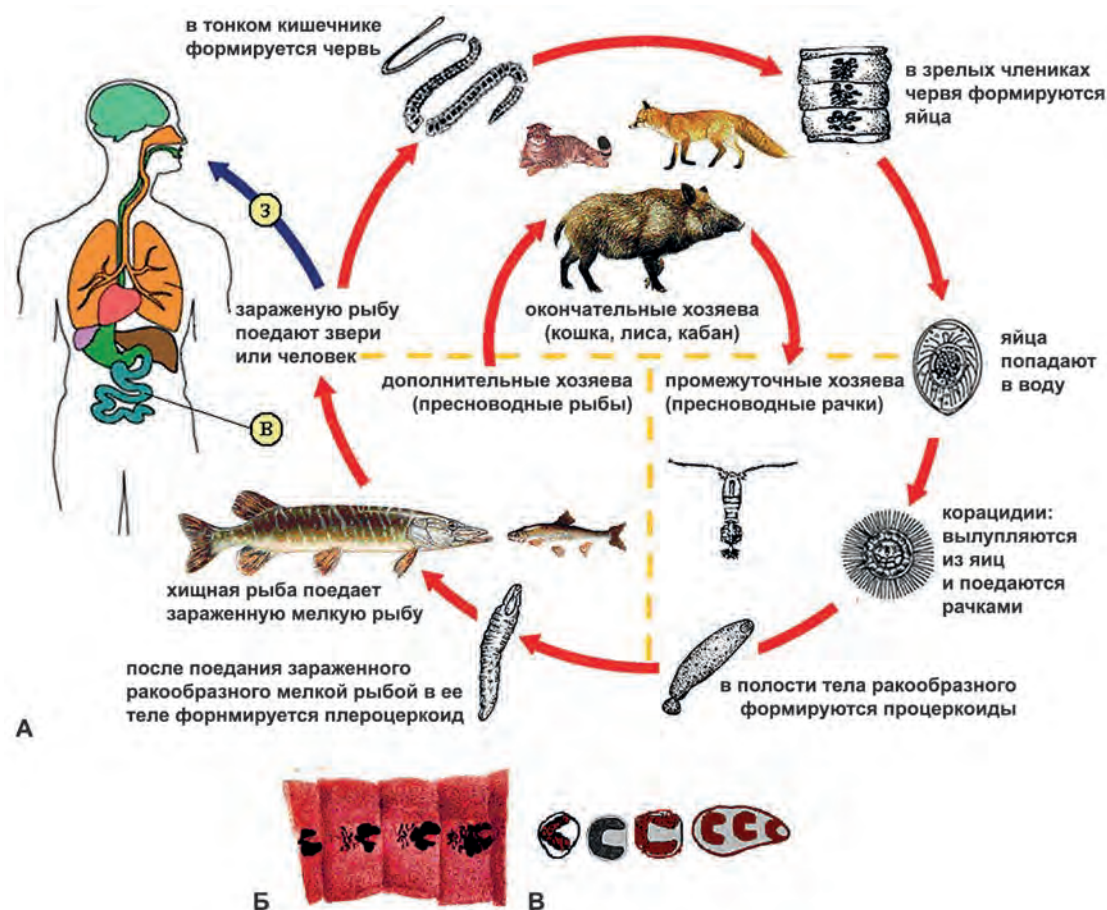


Рис. 7. Жизненный цикл лентеца широкого *Diphyllobothrium latum* (А), фрагмент его стробилы (Б) и его изображения на гальках Азильской культуры (В). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [16]. Обозн.: З – заражение; Л – паразитирование личиночной стадии; В – паразитирование взрослой стадии.

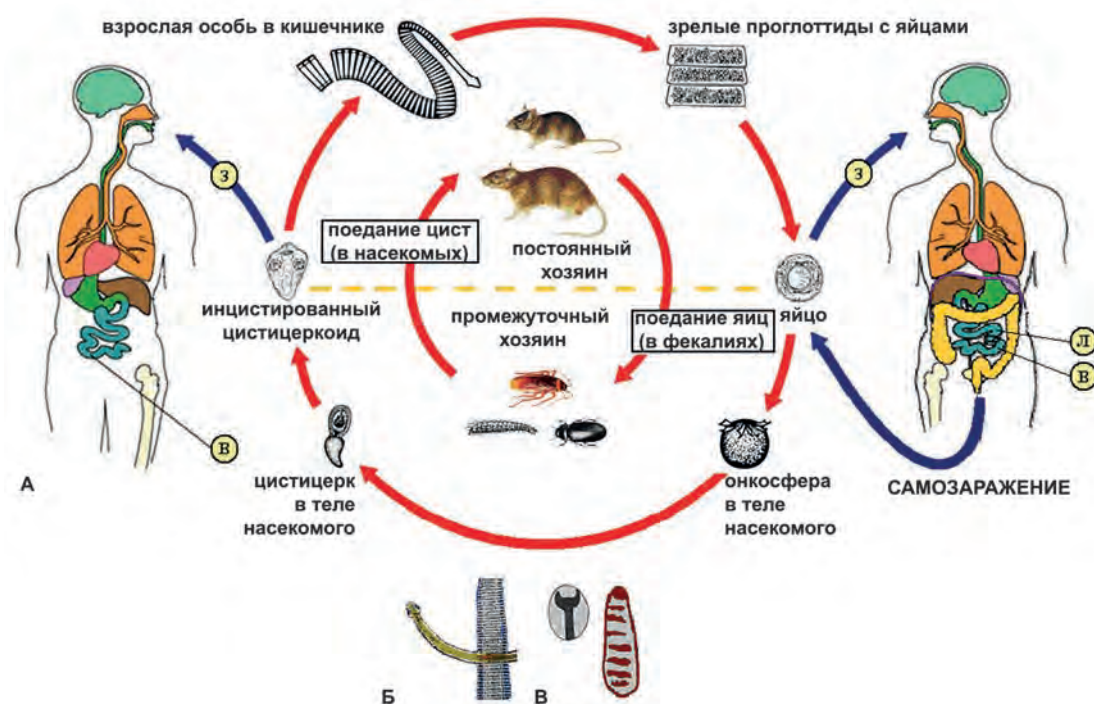


Рис. 8. Жизненный цикл цепня крысиного *Hymenolepis diminuta* (А), его сколекс и фрагмент стробилы (Б), их изображения на гальках Азильской культуры (В). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [16]. Обозн.: З – заражение; Л – паразитирование личиночной стадии; В – паразитирование взрослой стадии.

калом больных, при попадании на руки и предметы питания заглатываются, и в слизистой тонкого кишечника развиваются цистицеркоиды, которые через 6–8 дней выходят в полость кишечника и через 14–15 дней вырастают в половозрелых особей, живущих не более 2 мес. Половозрелая форма цепня крысиного длиной 20–60 см, сколекс без крючьев. Паразитирует в кишечнике грызунов (крыс и мышей), изредка у человека, личинки цепня – у личинок блох, хлебной моли, мучного хрущака, тараканов. Заражение человека (чаще всего детей) происходит при поедании недостаточно термически обработанных продуктов с насекомыми (рис. 8). У больного геминтолембозом мезолитического человека прижизненное обнаружение гельминта было возможно в собственных фекалиях; в остальных случаях заболевание характеризовалось расстройством пищеварения, головными болями. При паразитировании десятков и сотен тысяч взрослых особей повреждения стенок кишечника могли достигать тяжелых и опасных степеней.

Спириометроз (*Spirometosis*) – гельминтоз из группы цестодозов, вызывается спириометрой *Diphyllbothrium mansonoides* = *Spirometra erinacei europaei*, которая паразитирует в тонком кишечнике плотоядных животных. Стробила половозрелой особи до 25 см, зрелые членики содержат спиралевидную матку. При смывании фекалий с яйцами гельминта в воду, из яйца развивается корацидий, он проникает в пресноводного циклопа, где формируется процеркоид. При питье, проглатывании зараженного циклопа заражаются земноводные, пресмыкающиеся, млекопитающие; в их теле формируется плероцеркоид-спарган (*Sparganum*) и локализуется в разных органах, достигая 3–4 см, но иногда до 30 см. При поедании зараженных позвоночных уже сформированный плероцеркоид проникает из пищеварительного тракта в органы нового (паратенического) хозяина – часто свиней и человека. Окончательные хозяева – плотоядные – заражаются при поедании органов паратенических или дополнительных хозяев (рис. 9). Личиночная стадия вызывает спарганоз, относительно опасный для человека. Мезолитический человек, болевая спарганозом, мог ощущать лишь симптомы поражения, характеризующиеся в зависимости от локализации паразита. Однако он мог наблюдать стробилы в кишечнике плотоядных животных и фрагменты стробил из нескольких проглоттид в их фекалиях, в т.ч. у собак, одомашнивание которых происходило в мезолите.

Мониезиз (*Monieziasis*) – гельминтоз из группы цестодозов, вызывается гельминтами нескольких видов семейства *Anoplocephalidae*. Мониезии *Moniezia expansa* и *M. (Blanchariezia) benedeni* паразитируют в тонком кишечнике у многих видов жвачных. Половозрелая форма имеет молочно-белую стробилу длиной до 10 м. Сколекс шаровидный, слегка сплюснутый, с четырьмя присосками. Шейка короткая, членики вытянуты в поперечном направлении. Половозрелый паразит за сутки отделяет до 400 члеников. После попадания во внешнюю среду зрелых проглоттид, с 20 тыс. яиц в каждой, содержащиеся в них онкосферы поедаются панцирными клещами. В теле клещей формируются последовательные стадии: мегалосфера,

прецистицеркоид и цистицеркоид – инвазионная личинка, перешедшая в инцистированное состояние. Дальнейшее развитие происходит после заглатывания жвачным животным клеща с цистицеркоидом. В организме окончательного хозяина развивается половозрелая ленточная форма гельминта (рис. 10). Мезолитический человек мог болеть мониезизом в исключительных случаях, однако мог наблюдать стробилы в кишечнике своих охотничьих объектов – жвачных животных, и фрагменты стробил из нескольких проглоттид в их фекалиях.

Фасциолез (*fasciolosis*) – гельминтоз из группы трематодозов, вызываемый двуустками печеночной *Fasciola hepatica* и гигантской *F. gigantea*. Половозрелая форма – марита – паразитирует в печени, желчном пузыре и его протоке у позвоночного хозяина, имеет уплощенное листовидное тело длиной 25–30 мм, типичные ротовую и брюшную присоски, короткую глотку и сильно разветвленный двуветвистый кишечник. Плодовитость одной особи может достигать миллиона яиц в неделю. Из попавших в воду яиц выходит личинка – мирацидий, которая через покровы внедряется в тело моллюска, превращается в спороцисту, из яиц которой развиваются редии. Партеногенетические поколения паразитируют в моллюсках рода *Limnea*, обычно в прудовике малом *Galba truncatula*. Из яиц редий развивается очередное поколение редий, затем рождаются церкарии, через покровы моллюска выходят в воду, прикрепляются к водным растениям и превращаются в цисту – адолескарию. Заражение окончательного хозяина происходит при проглатывании цисты с водой или водными растениями. Личинки марит, выйдя из цисты в кишечнике хозяина, внедряются сквозь его стенку в полость тела, проникают в печень, проедают ходы в ее паренхиме и через 1,5–2 мес. поселяются в желчных протоках (рис. 11). Гельминты достигают половозрелости через 3–4 мес. после заражения; продолжительность их жизни – от 10 мес. до 5 лет. У больного фасциолезом мезолитического человека прижизненное обнаружение гельминта было невозможно; симптомы определялись явлениями холангита, желтухи, нарушениями функции печени, расстройством пищеварения, истощением. Однако мезолитический человек мог наблюдать марит в желчных протоках и в печеночной ткани своих охотничьих объектов – жвачных животных.

Дикроцелиоз (*Dicrocoeliasis*) – гельминтоз из группы трематодозов, вызывается двуусткой ланцетовидной *Dicrocoelium dendriticum (lanceatum)* и двуусткой гостевой *D. hospes*. Половозрелая форма – марита – имеет ланцетовидное тело длиной 8–10 мм и шириной 1,5–2,5 мм, узкий головной конец с ротовой присоской, и с брюшной присоской в передней трети тела, позади которой находятся половые органы. Она паразитирует в желчных ходах млекопитающих (лося, оленя благородного, косули, медведя, зайца) и человека. Продуктируемые ими яйца попадают во внешнюю среду, где поедаются наземными моллюсками (*Helicella ericetorum*, *Helicella candidula*, *Zebrina detrita*, *Ena obscura*, *Monacha cartusiana* и др.) или муравьями (*Formica fusca*, *Frufibarbis* и др.), проходя развитие через ряд стадий. Заражение человека происходит при

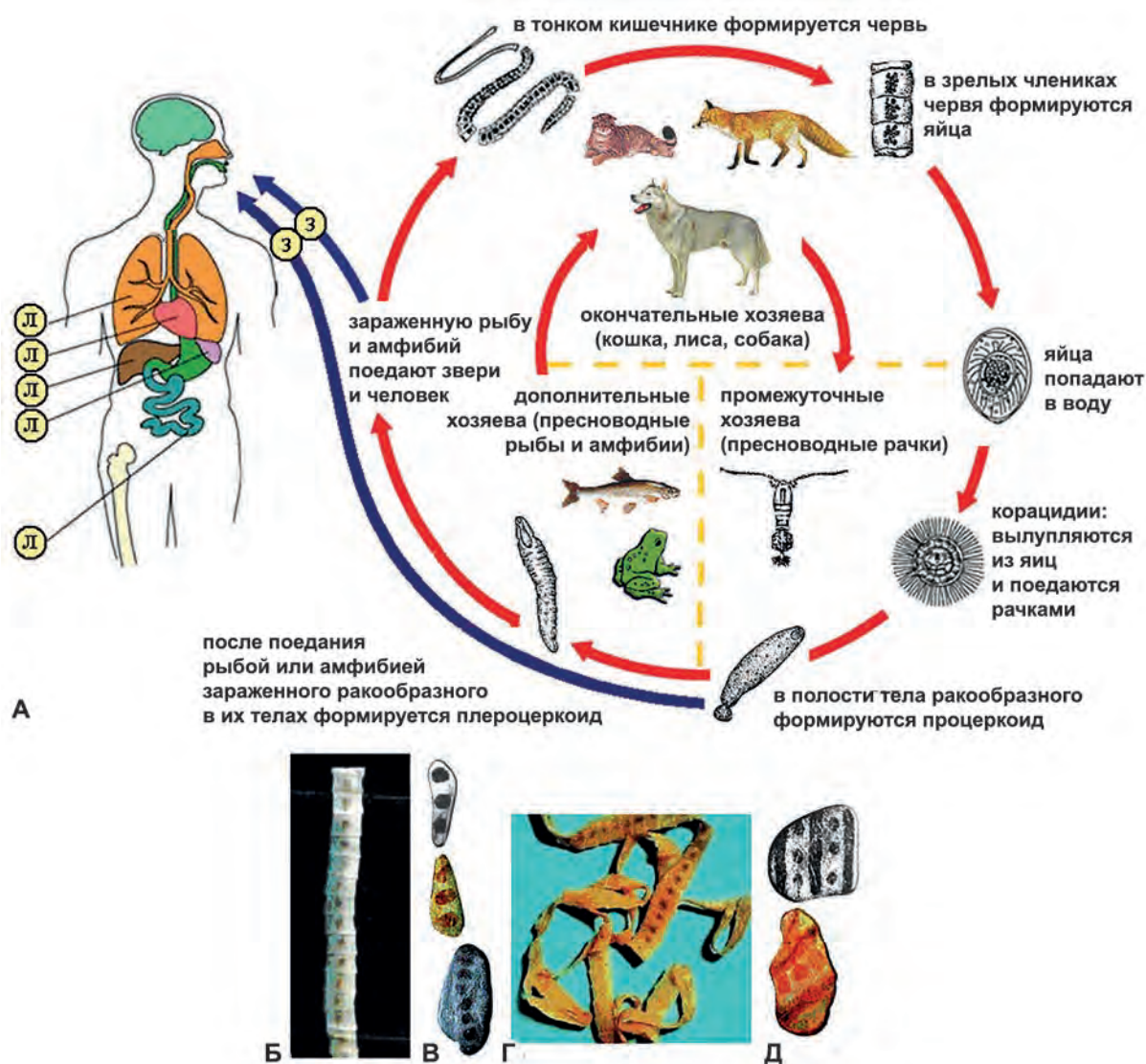


Рис. 9. Жизненный цикл спиромеры *Diphyllobothrium mansonoides* = *Spirometra erinacei europaei* (А), его половозрелая форма (Б, Г) и их изображение на гальках Азильской культуры (В, Д). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [16]. Обозн.: З – заражение; Л – паразитирование личиночной стадии; В – паразитирование взрослой стадии.

заглатывании инвазированных муравьев с ягодами, луговыми травами (рис. 12). У больного дикроце-лиозом мезолитического человека прижизненное обнаружение гельминта было невозможно; симптомы определялись перерождением печени, расстройством ее функций, желтухой и тяжелым отравлением продуктами жизнедеятельности паразита. Были вероятны случаи ложной инфекции при употреблении в пищу недостаточно термически обработанной печени. У добываемых зараженных животных обычно плохая упитанность, заметно изменена печень: она увеличена, твердая, серо-мраморного цвета с тяжами разросшейся соединительной ткани; возможно обнаружение в печени гельминтов. Мезолитический человек мог наблюдать марит в желчных протоках и в печеночной ткани своих охотничьих объектов – травоядных животных.

Энтеробиоз (*Enterobiusis*) – гельминтоз из группы нематодозов, вызывается острицей *Enterobius vermicularis*; длина самца 2–5 мм, самки – 9–12 мм.

Половозрелые формы паразитируют в нижнем отделе тонкого кишечника, в слепой кишке и в начальной части ободочной кишки. Самки остриц мигрируют в прямую кишку, активно выходят из заднего прохода и откладывают яйца в перианальных складках; яйца становятся инвазионными через 4–6 ч. Продолжительность жизни самки гельминта 1–3 недели. Заражение происходит в основном через руки больного, на которые яйца попадают при почесывании зудящих мест. Яйца могут проникать в рот и нос с пылью, а затем проглатываться со слюной и слизью. У больного энтеробиозом мезолитического человека прижизненное обнаружение гельминта было возможно в собственных фекалиях или, в ночное время, – в перианальных складках; в остальных случаях заболевание характеризуется болями в животе, снижением аппетита, перианальным зудом.

Аскаридоз (*Ascaridosis*) – гельминтоз из группы нематодозов, вызывается аскаридой *Ascaris lumbricoides*. Половозрелая самка длиной 25–40 см,

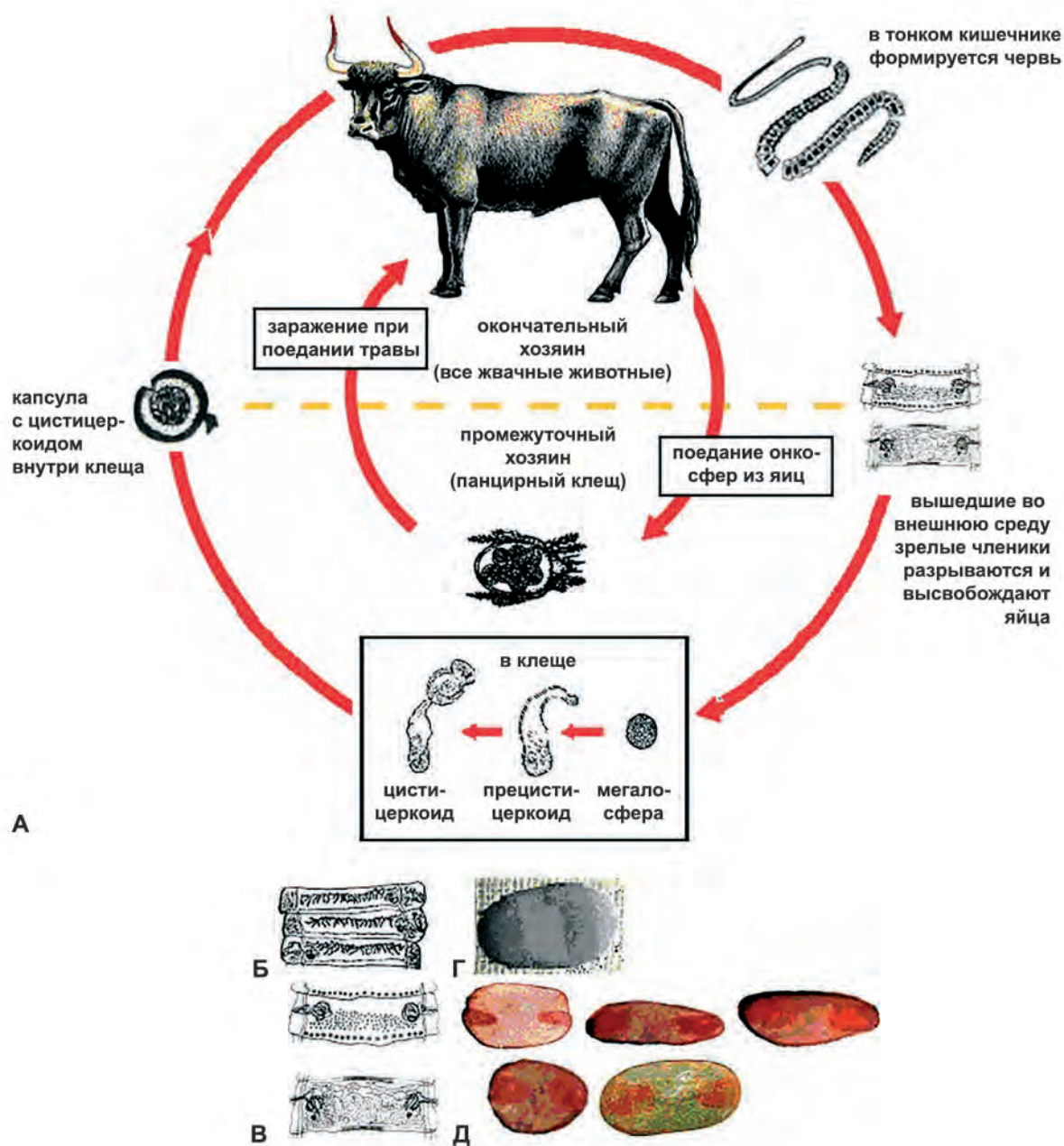


Рис. 10. Жизненный цикл мониезий *Moniezia expansa* и *M. (Blanchariezia) benedeni* (А), фрагмент их стробилы (Б), зрелые проглоттиды, прорисовка (В) и их изображение на гальках Азильской культуры (Г, Д). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [16].

самец 15–25 см; тело веретенообразное, красноватого цвета. Яйца аскарид выделяются из кишечника человека с фекалиями во внешнюю среду, где за 25 дней происходит развитие яиц до стадии инвазионной подвижной личинки. Личинки и яйца аскарид попадают в организм с немытыми овощами, фруктами, наиболее часто в летние и осенние месяцы. Яйца развиваются в кишечнике, вышедшие из них личинки – в печени, затем в лимфатических и кровеносных сосудах, с током крови попадают в печень, сердце, легкие. Из трахеи через глотку, после повторного заглатывания, попадают в тонкий кишечник, где формируются взрослые аскариды: цикл длится около трех месяцев (рис. 13). У больного аскаридозом мезолитического человека прижизненное обнаружение гельминта было воз-

можно в собственных фекалиях; в остальных случаях заболевание характеризовалось болями в животе, тошнотой, слюнотечением, потерей аппетита, зудом в области ануса, вялостью, сонливостью, при большом скоплении аскарид могла развиться кишечная непроходимость.

Диктиокаулез (*Dictyocauloses*) – гельминтоз из группы нематодозов. В легких мелких жвачных паразитирует диктиокаула *Dictyocaulus filarial* длиной 3–10 см; в легких быков – *D. viviparus* длиной 2–7 см. Половозрелые особи имеют тонкое тело, у самцов спиккулы чулковидной формы. В бронхах хозяина самки откладывают зрелые яйца, которые вместе с мокротой во время кашля попадают в рот и заглатываются. В кишечнике из яиц вылупляются личинки

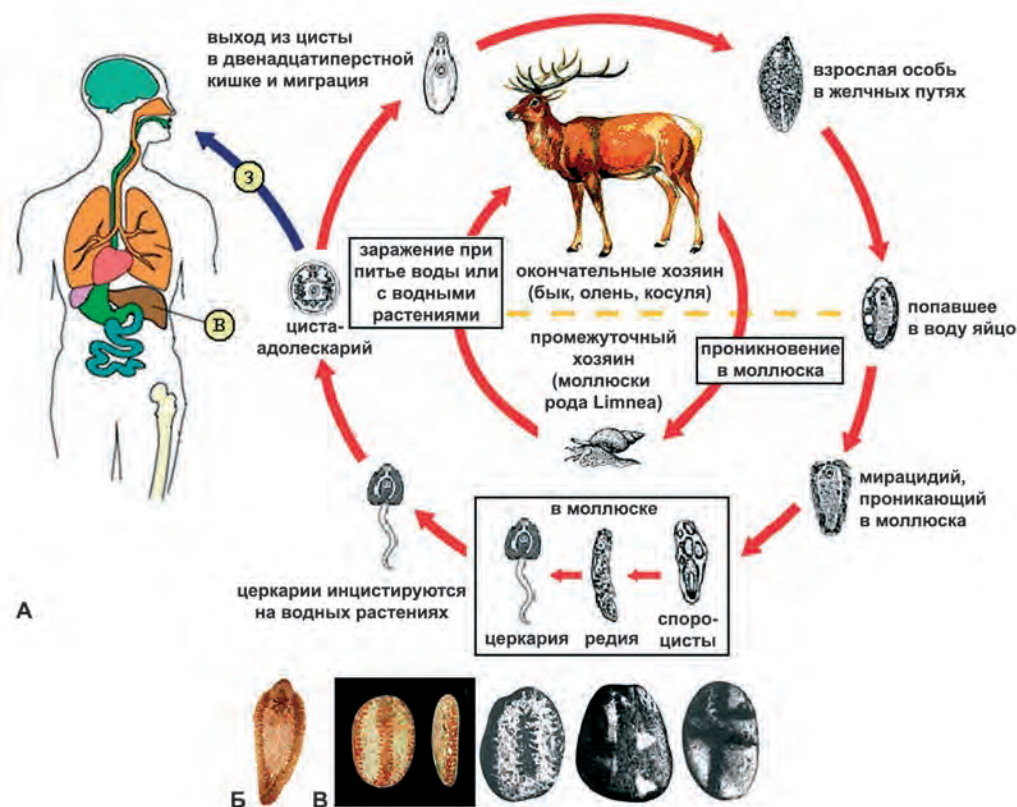


Рис. 11. Жизненный цикл двуусток печеночной *Fasciola hepatica* и гигантской *F. gigantica* (А), их половозрелая форма – марита (Б) и их изображение на галках Азийской культуры (В). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [2]. Обозн.: 3 – заражение; В – паразитирование взрослой стадии.

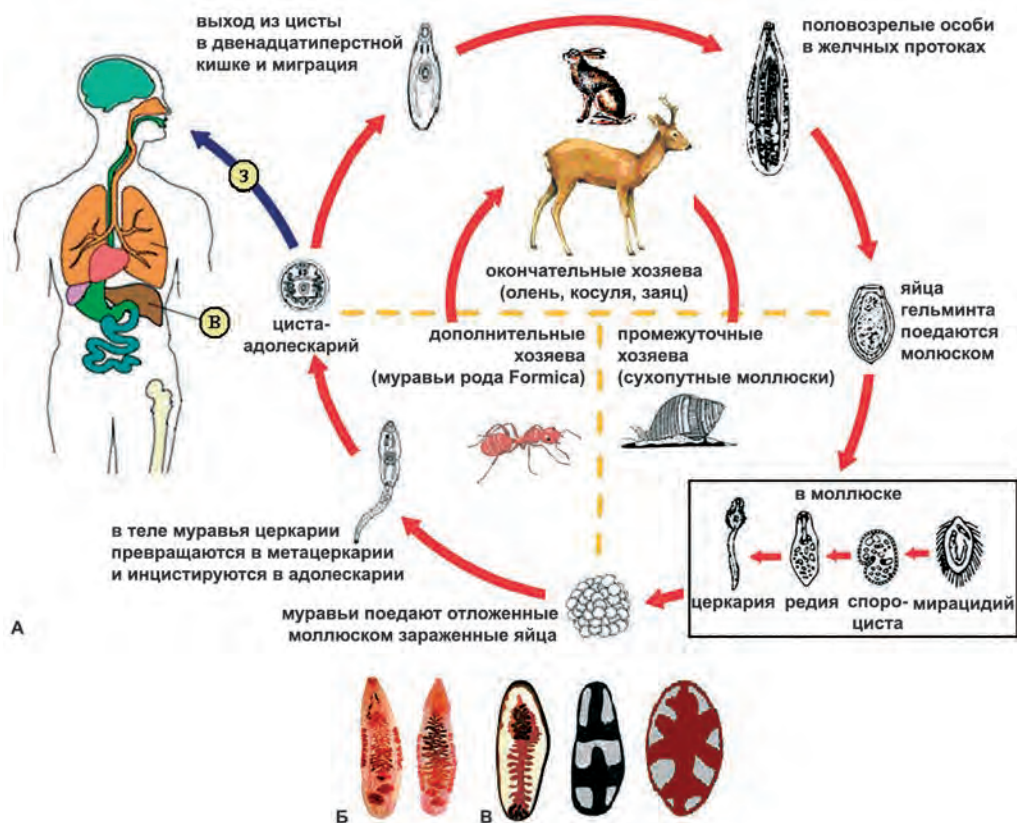


Рис. 12. Жизненный цикл ланцетовидной двуустки *Dicrocoelium dendriticum* (*lanceatum*) (А), ее половозрелая форма – марита (Б) и изображение на галках Азийской культуры (В). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [2]. Обозн.: 3 – заражение; В – паразитирование взрослой стадии.

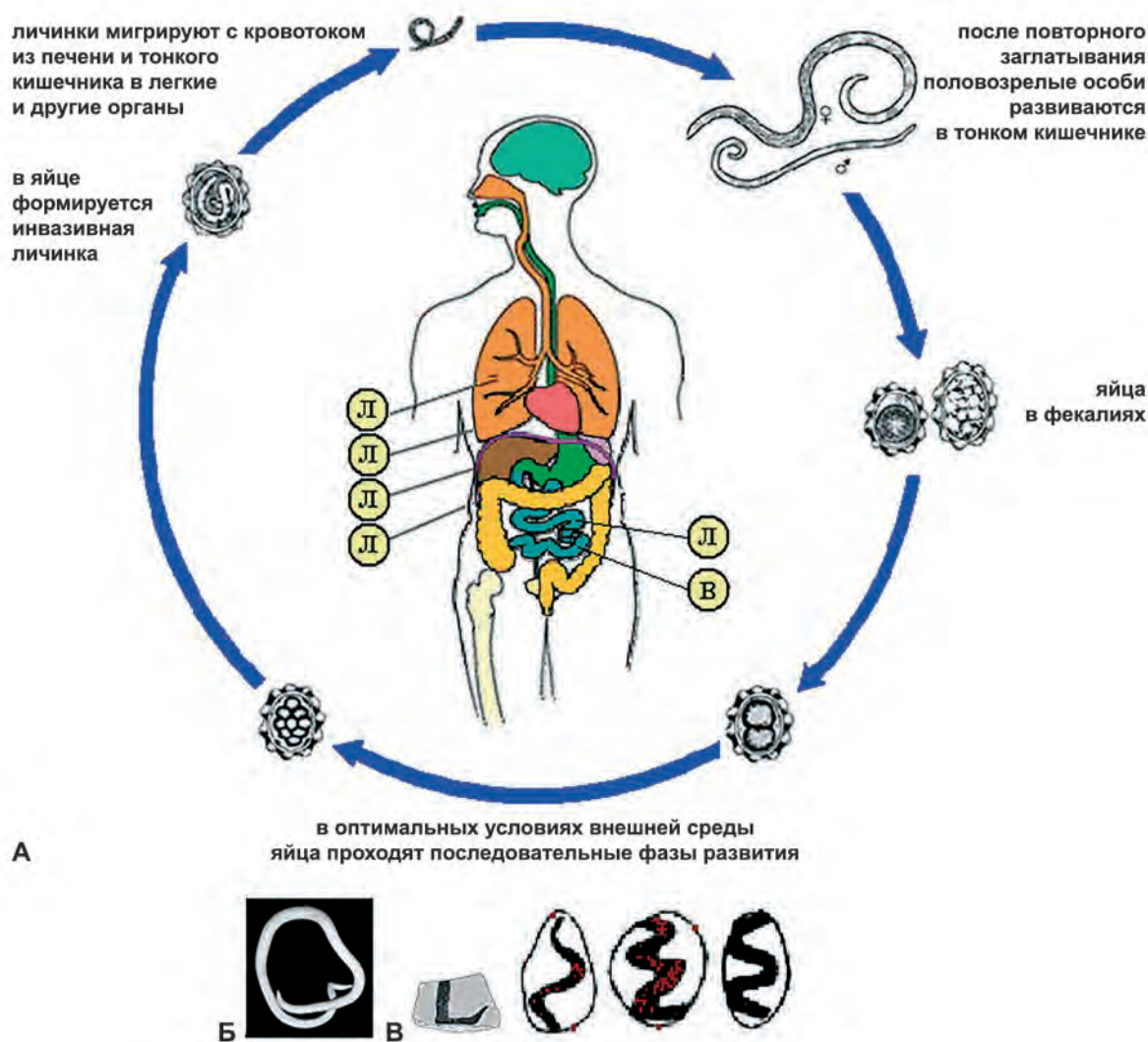


Рис. 13. Жизненный цикл аскариды *Ascaris lumbricoides* (А), ее половозрелая форма (Б) и их изображение на гальках Азильской культуры (В). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [16]. Обозн.: Л – паразитирование личиночной стадии; В – паразитирование взрослой стадии.

I стадии и вместе с фекалиями животных выделяются наружу. Часть яиц и половозрелых паразитов может попадать во внешнюю среду из носовых отверстий, минуя пищеварительный тракт. При благоприятной температуре, влажности и при наличии кислорода во внешней среде личинки после двукратной линьки становятся инвазионными. При температуре ниже 10 °C и выше 30 °C личинки диктиокаулов не развиваются. Заражение жвачных происходит при проглатывании инвазионных личинок вместе с кормом или водой; личинки по лимфатической и кровеносной системам заносятся в легкие, попадая в альвеолы, бронхиолы и бронхи. Половозрелой стадии *D.viviparus* достигает через 3–4 недели, *D.filaria* – через 6–8 недель. Паразитирование продолжается до года (рис. 14). Мезолитический человек диктиокаулезом не болел, но у добываемых больных животных мог видеть пораженные участки легких тестообразной консистенции и бледной окраски, их «мраморность», а в просвете бронхов – самих диктиокаулов.

Известно, что больные гельминтозами животные теряют резвость, становятся менее подвижными

и нередко являются жертвой диких хищников и человека. Более того, хищники и человек добывали таких животных легче, чем здоровых, сторожких и прытких, следовательно, отдавали им предпочтение при выборе жертвы на начальном этапе охоты. Достоверно неизвестно, использовал ли мезолитический человек в пищу падаль, но в зимнее время, когда она сохраняется без разложения, это было вполне вероятно. Поскольку больные гельминтозами животные иногда погибают, их трупы также могли становиться объектами питания человека того времени.

Обнаружение гельминтов мезолитическим человеком могло происходить при разделке туш убитых животных и при поедании свежих органов и тканей, достаточно мягких для употребления в пищу без термической обработки, наиболее часто печени, по прецедентам современных охотничьих обычаев различных народов. Гельминты и их заметные фрагменты могли обнаруживаться и в фекалиях охотничьих животных, поскольку оценка фекалий в процессе охоты обязательна, в ряде случаев позволяет охотнику оценить пол, возраст и физическое состояние зверя,

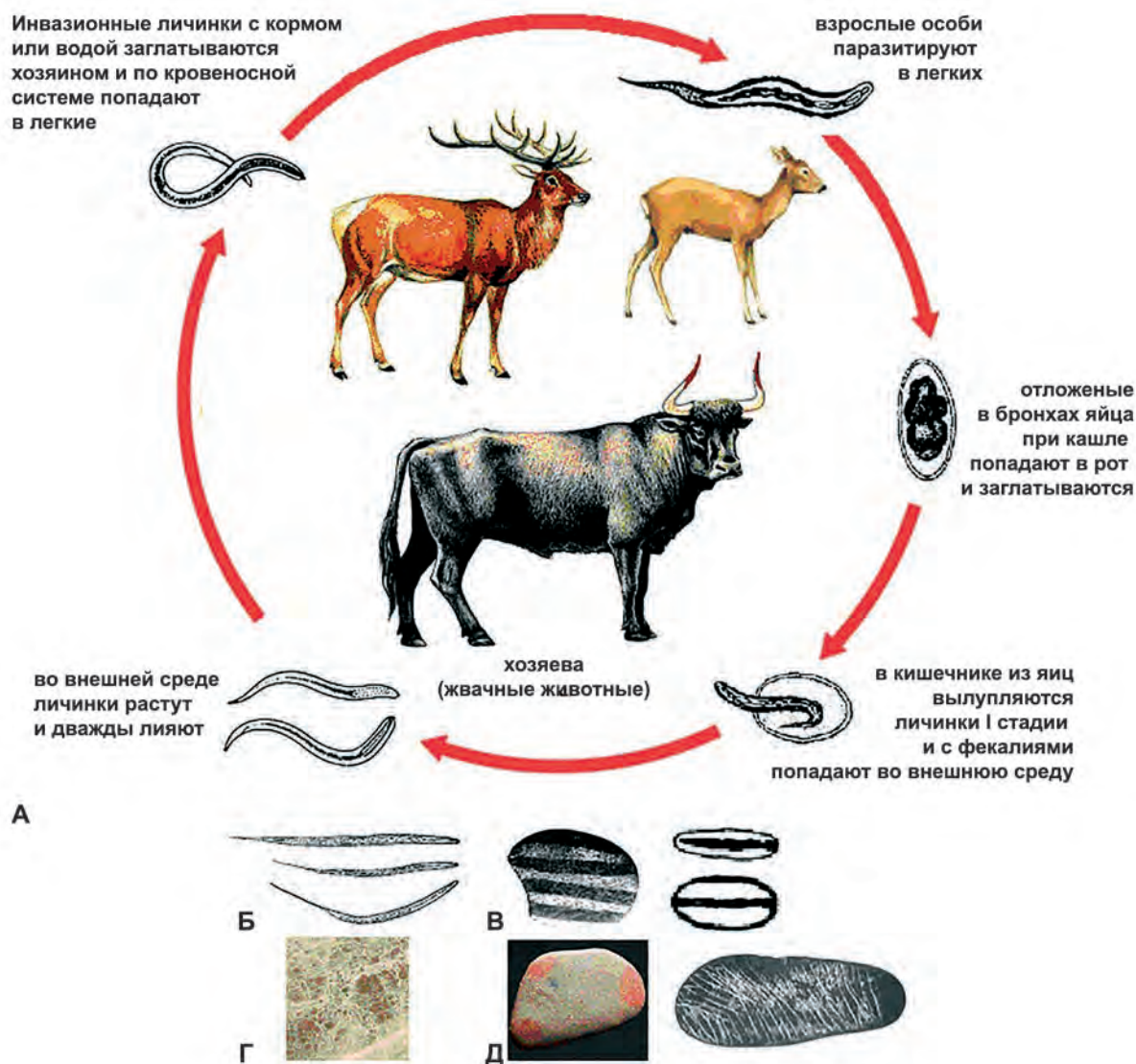


Рис. 14. Жизненный цикл диктиокаул *Dictyocaulus filarial* и *D. viviparus* (А), их половозрелые формы (Б), «мраморные» легкие при диктиокаулезе (Г), и их изображение на гальках Азийской культуры (В; Д – с гравировкой гельминтов). Изображения не в масштабе. Рис. автора по данным [16].

на которого он охотится, и правильно спланировать свои действия. Возможно, так же внимательно человек относился и к собственным фекалиям, используя их рассматривание в качестве диагностического теста физического состояния, и также мог обнаруживать в них гельминтов и их заметные фрагменты.

Поскольку для невооруженного оптическими приспособлениями мезолитического человека многие биологические объекты казались сходны между собой до идентичности, определенные изображения на раскрашенной гальке могут относиться к сходным, но различным нозологическим объектам. Поэтому проведенные аналогии артефактов с определенными гельминтами (рис. 5–14) достаточно условны, но позволяют выявить основные нозологические единицы (табл. 1).

При этом обнаружение в разделываемых тушах и отдельных органах добываемых животных, в фекалиях животных и в собственных фекалиях взрослых особей гельминтов или заметных фрагментов их тел

вызывало у мезолитического человека естественное желание обезопасить себя и своих соплеменников от этих паразитов.

Вследствие вероятной зараженности людей мезолита гельминтами разных видов, делались попытки избавиться от инвазионного агента. Однако о применении антгельминтиков и их эффективности в мезолите пока ничего не известно, хотя в Западной Европе произрастали растения, обладающие антгельминтным эффектом: возможно, обнаружение их пыльцы в определенных концентрациях на местах стоянок в пещере Бирзек и других станет косвенным подтверждением применения этих растений людьми мезолита.

В раскрашенной гальке Азийской культуры воплощались средства магического воздействия на инвазионные агенты: на ней изображались не только абстрактные, но и конкретные анатомические детали различных гельминтов, от которых наиболее вероятно страдали люди того времени. Возможно, именно этим, при высокой зараженности добываемых

Таблица 1

Гельминтозы, возбудители которых изображались мезолитическим человеком на раскрашенной гальке Азильской культуры, 10–5 тыс. лет до н.э.

Группа	Заболевание	Возбудитель	Хозяин		Объект наблюдения и изображения
			окончательный	промежуточный; дополнительный	
Цестодозы	Эхинококкоз Echinococcosis	Эхинококк однокамерный <i>Echinococcus granulosus</i> , эхинококк многокамерный <i>Echinococcus multilocularis</i>	Волк и другие псовые	Косуля и другие травоядные	Цистицерк, ценур, эхинококковый пузырь, сколекс
	Тениаринхоз Taeniarhynchosis, тениоз Taeniosis, цистицеркоз Cysticercosis —	Цепни бычий <i>Taeniarhynchus saginatus</i> и свиной <i>Taenia solium</i>	Волк и другие псовые	Дикий бык, кабан, другие травоядные	Фрагменты стробилы, зрелые проглоттиды
	Дифиллоботриоз Diphyllobothriosis	лентец широкий <i>Diphyllobothrium latum</i>	Кошка, лисица, кабан	Пресноводные рачки; пресноводные рыбы	Фрагменты стробилы, зрелые проглоттиды
	Гименолепидоз Hymenolepidosis	цепни карликовый <i>Hymenolepis nana</i> и крысиный <i>H. diminuta</i>	грызуны (крысы и мыши)	Личинка блохи, хлебная моль, мучной хрущак, таракан	Фрагменты стробилы, зрелые проглоттиды
	Спирометроз Spirometrosis, Спарганоз Sparganosis	спирометра <i>Diphyllobothrium mansonoides</i> = <i>Spirometra erinacei europaei</i>	Кошка, лисица, собака	Пресноводные рачки; пресноводные рыбы и амфибии	Фрагменты стробилы, зрелые проглоттиды
	Мониезидоз Monieziasis	Мониезии <i>Moniezia expansa</i> и <i>M. (Blanchariezia) benedeni</i>	Почти все виды жвачных	Панцирные клещи	Фрагменты стробилы, зрелые проглоттиды
Трематодозы	Фасциолёз Fasciolosis	двуустки печеночная <i>Fasciola hepatica</i> и гигантская <i>F. gigantea</i>	Бык, олень, косуля	Моллюски рода <i>Limnea</i> , обычно прудовик малый <i>Galba truncatula</i>	Измененная печень, мариты
	Дикроцелиоз Dicrocoeliasis	двуустки ланцетовидная <i>Dicrocoelium dendriticum</i> (lanceatum) и гостевая <i>D. hospes</i>	лось, олень благородный, косуля, медведь, заяц	Наземные моллюски; муравьи	Измененная печень, мариты
Нематодозы	Энтеробиоз Enterobiusis	острица <i>Enterobius vermicularis</i>	Человек		Половозрелые особи
	Аскаридоз Ascaridosis	Аскарида <i>Ascaris lumbricoides</i>	Человек		Половозрелые особи
	Диктиокаулез Dictyocaulosis	диктиокаула <i>Dictyocaulus filarial</i> и <i>D. viviparus</i>	Мелкие и крупные жвачные		Пораженные участки легких, половозрелые особи

животных, объясняется многочисленность оберегов с изображением гельминтов. Ритуальное захоронение раскрашенных галек с такими изображениями могло служить магической профилактикой заражения или развития гельминтозов у членов группы (рода, племени), поэтому захоронение в пещерах проводилось «гнездами» с определенным количеством галек в них, возможно, по числу членов группы, чтобы сберечь их от заражения [8–10].

Для ритуального лечения применялось разбивание раскрашенных галек, на которые предварительно были нанесены изображения предполагаемой причины болезни. Таким образом, производилось сакральное уничтожение источника недомогания. Далекие от биологии интерпретаторы артефактов мезолита предполагали, что раскрашенные гальки в пещере Бирзек были разбиты врагами ее обитателей – людей, находя в этом подтверждение гипотезы С.А. Токарева [14] о смысловом родстве западноевропейских артефактов с чурингами из Австралии. С этим мы категорически не согласны: раскрашенные гальки с изображением гельминтов и их заметных фрагментов разбивались теми, кто их раскрашивал – сакральными лекарями мезолита [9, 10].

Проведенная биологическая оценка лишь фрагмента имеющейся выборки изображений на

раскрашенной гальке Азильской культуры предполагает возможность дальнейшего развития исследования, с вовлечением в него новых нозологических единиц, и не только эндо- и экзопаразитозов, но и, возможно, каких-либо проявлений заразных и незаразных болезней мезолитического человека. Для интерпретатора-биолога диагностическую ценность представляют все раскрашенные гальки, но особую ценность – именно разбитые раскрашенные гальки, поскольку они информируют о наиболее вероятных причинах заболеваний. Однако в экспозициях музеев такие артефакты отсутствуют, поскольку владельцы музеев не имеют достаточных знаний об их ценности, и не считают нужным экспонировать поврежденные в древности артефакты.

Выводы

1. Мезолитический климатический перепад изменил в Европе видовой состав животных и их гельминтозов, с которыми контактировал человек. При этом не исключается, что именно в мезолите сформировались жизненные циклы ряда видов цестод, трематод, нематод с участием человека.

2. Исследованные раскрашенные гальки Азильской культуры несут изображения цестод, трематод, нематод и наиболее заметных фрагментов их организмов. Возможность оценить раскрашенные

галки Азильской культуры с позиций современных биологических знаний позволяет выявить причинно-следственные связи между природными явлениями и их отражением в артефактах мезолита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. -- М.: Наука, 1970. -- 502 с.
2. Гинецинская Т.А. Трематоды – их жизненные циклы, биология и эволюция. – Л.: Наука, 1968. – 411 с.
3. Догель В.А. Общая паразитология / Под ред. Ю.И. Полянского и Е.М. Хейсина. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1962. – 3-е изд., перераб. и доп. – 402 с.
4. Елинек Е. Большой иллюстрированный атлас первобытного человека. – Прага: Артия, 1982. – С. 277.
5. Жителев Р.А., Кассал Б.Ю. Рог бизона (*Bison priscus*) в качестве основы многофункционального артефакта // Омская биологическая школа: Межвуз. сб. науч. тр. Ежегодник / Под ред. Б.Ю. Кассала. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2012. – Вып. 9. – С. 149–160.
6. Кассал Б.Ю. Зооморфические изображения в архаичных произведениях сибирского мира // Труды зоологической комиссии ОРО РГО: Межвуз. сб. науч. тр. Ежегодник: Вып. 2 / Под ред. Б.Ю. Кассала. – Омск, 2005. – С. 144–157.
7. Кассал Б.Ю. Этологическая информативность палеолитических изображений проявления агрессивно-оборонительного поведения у представителей рода *Bison* // Омская биологическая школа: Межвуз. сб. науч. тр. Ежегодник. Вып. 5 / Под ред. Б.Ю. Кассала. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2008. – С. 100–111.
8. Кассал Б.Ю. Проявления агрессивно-оборонительного поведения у представителей рода *Bison* на палеолитических изображениях // Эволюция жизни на земле: Матер. IV Международ. симпозиума. 10–12 ноября 2010 г. / Отв. ред. В.М. Полбина. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – С. 607–610.
9. Кассал Б.Ю. Артефакты Азильской культуры как сакральные антгельминтики // Омский научный вестник. Серия «Общество. История. Современность». – 2015. – № 2 (136). – С. 245–255.
10. Кассал Б.Ю. Мезолитический контакт человека с гельминтозами // Естественные науки и экология: Межвуз. сб. науч. трудов. Ежегодник. Вып. 20. – Омск: ОмГПУ, 2016. – С. 89–103.
11. Кассал Б.Ю., Саплинова М.А. Полисемантические изображения с антропоморфным элементом в перевертышах саргатской культуры / Осенний colloquium «Сибирские древности. Памятники археологии и художественное творчество», ООМПИ им. Врубеля, Омск, 2002. – С. 56–62.
12. Ларичев В.Е. Охотники за мамонтами. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1968. – 368 с.
13. Таршис М.Г., Черкасский Б.Л. Болезни животных, опасные для человека. – М.: Колос, 1997. – 206 с.
14. Токарев С.А. Ранние формы религии и их развитие. – М.: Наука, 1964. – 612 с.
15. Химик И. От составителя // Художественная культура первобытного общества. – СПб.: «Славия», 1994. – С. 11.
16. Шульц Р.С., Гвоздев Е.В. Основы общей гельминтологии. – М.: Наука, 1972. – Т. 2. Биология гельминтов. – 516 с.
17. Gómez-Tabanera J.-M. La caza en la prehistoria: (Asturias, Cantabria, Euskal-Herria). – San Sebastian: Istmo, 1980. – 415 p.
18. Hernandez-Pacheco E. et al. Historia de Espana. – Madrid, 1947. – Т. 1: Espana Prehistorica. – 642 p.
19. Moure A. El Origen del Hombre (Biblioteca Historia 16). – Madrid, 1999. – 420 p.
20. Wrangham R. Catching Fire: How Cooking Made Us Human. – New York; Boston: Gardners Books, 2010. – 321 p.

B.Yu. Kassal

MESOLITHIC HELMINTHIASIS: AZIL EVIDENCE

Omsk State University name after F.M. Dostoevsky, Omsk, Russia
e-mail: BY.Kassal@mail.ru

The studied colored pebbles of the Azil culture carry images of cestodes, trematodes, nematodes and the most noticeable fragments of their organisms. The Mesolithic climate difference in Europe has changed the species composition of animals and their helminthiasis that people have come in contact with. It is not excluded that it was in the Mesolithic that life cycles of a number of types of cestodes, trematodes, and nematodes with human participation were formed. The ability to evaluate colored pebbles of the Azil culture from the standpoint of modern biological knowledge allows us to identify causal relationships between natural phenomena and their reflection in the Mesolithic artifacts.

Key words: helminthiasis, Mesolithic, Azil culture, pebbles

Поступила 18 февраля 2020 г.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

© Афанасьев М.А., 2020

УДК 597.289.3(571.56)

М.А. Афанасьев

НОВАЯ ВСТРЕЧА ПИЩУХИ *CERTHIA FAMILIARIS* L., 1758 В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

ООО «Булчут», с. Сунтар, Республика Саха (Якутия), Россия

e-mail: maxim_suntar@mail.ru

Приводится информация о встрече на территории Республики Саха (Якутия) в Сунтарском улусе в с. Сунтар 5 января 2020 г. пищухи *Certhia familiaris* L., 1758. Дается обзор прежних встреч этого вида.

Ключевые слова: Сунтарский улус, Республика Саха (Якутия), пищуха, залетный вид

Пищуха *Certhia familiaris* L., 1758. в Республике Саха (Якутия) – редкий, видимо, залетный вид, характер пребывания которого не выяснен. Отмечено всего несколько встреч [1]. В монографии Воробьева «Птицы Якутии» [2] этот вид не упоминается. В определителе «Птицы Сибири» В.К. Рябицева [3] граница ареала пищухи указана южнее границ республики. Впервые зимой 1977 г. была встречена в Ленском уезде [4]. В 2018 г. в Интернете (Ватсапп группа «Фотوماг») был выложен снимок пищухи, сделанный в ноябре в г. Ленске. В 2019 г. летом Е. Шемякин наблюдал двух пищух на территории Алданского улуса. В с. Сунтар Сунтарского улуса 5 января 2020 г. удалось наблюдать пищуху на территории парка. Одиночная птица держалась в небольшой стайке из пухляков *Parus montanus*

Baldenstein, 1827 и москочки *Parus ater* L., 1758. Птицы кормились в нижней части кроны ели. В следующие дни пищуха не отмечена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Б.Н. Птицы Вилюйского бассейна. – Якутск, 1974. – 311 с.
2. Воробьев К.А. Птицы Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 336 с.
3. Рябицев В.К. Птицы Сибири. Справочник-определитель: в 2 т. – М.: Екатеринбург, 2014. – Т. 1. – С. 52–53; Т. 2. – С. 34–35.
4. Сидоров Б.И. Знаете ли Вы птиц Якутии: Справочник-определитель. – Якутск: Бичик, 1999. – 104 с.



Рис. 1. Пищуха обыкновенная. Фото М.А. Афанасьева.

M.A. Afanasiev

NEW MEETING OF A TREECREEPER *CERTHIA FAMILIARIS* L., 1758 IN THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

«Bulchut» Ltd., Suntar setl., the Republic of Sakha (Yakutia). Russia
e-mail: maxim_suntar@mail.ru

The information about the meeting at the territory of the Republic of Sakha (Yakutia) in Suntar settlement of Suntar Ulus the 5th January 2020 a Treecreeper Certhia familiaris L., 1758. A review of past encounters of this species is given.

Key words: Suntar Ulus, the Republic of Sakha (Yakutia), Treecreeper, flying species

Поступила 1 марта 2020 г.

Е.Н. Бадмаева¹, Ц.З. Доржиев^{1,2}, Л.Д. Базаров¹**ЛЕБЕДЬ-ШИПУН *CYGNUS OLOR* – НОВЫЙ ЗАЛЕТНЫЙ ВИД ОРНИТОФАУНЫ
РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**¹ Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ, Россия² Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской академии наук, г. Улан-Удэ, Россия

e-mail: calidris03@gmail.com; tsydydpdor@mail.ru

19–21 мая 2020 г. зарегистрирована одна и та же пара молодых лебедей-шипун 2–3-летнего возраста (окраска клюва чуть розоватая) на Оронгойском Белом озере в Юго-Западном Забайкалье (Республика Бурятия), расположенного в 50 км к западу от г. Улан-Удэ вблизи автомобильной трассы А165 в трех километрах от с. Оронгой. Эта первая встреча залетных лебедей-шипун в Бурятии.

Ключевые слова: лебедь-шипун, залет, Оронгойское Белое озеро, Бурятия

Лебедь-шипун *Cygnus olor* во Внутренней Азии, в частности на юге Восточной Сибири, Северной Монголии и прилегающих к ней районах Северного Китая, постоянно не встречается [2–4, 6, 7, 12–15, 18]. В начале и, вероятно, до середины 20-го столетия эти птицы очень редко гнездились на Торейских озерах в Юго-Восточном Забайкалье [1, 19]. Позже здесь они не были отмечены [18].

В настоящее время известно немного мест гнездования в данном регионе. Нерегулярно гнездятся на озере Угий-Нуур (Ара-Хангайский аймак Монголии, бассейн озера Байкал), но чаще птицы встречаются здесь летом [4, 16]. На этом озере лебедя-шипуна мы наблюдали 15–16 июня 2018 г. в стаях с кликунами. В Северо-Восточном Китае на оз. Далайнор (Внутренняя Монголия, КНР) он известен как гнездящийся вид [17].

Сведений о других встречах лебедя-шипуна в этих районах мало. Одиночный шипун в Западном Прибайкалье замечен в конце декабря 2011 г. и начале января 2012 г. на «холодной» зимовке в истоке р. Ангара. Его видели здесь несколько раз. Позже, 7 марта 2012 г., при учете зимующих птиц, лебедя здесь не было. Вероятно, он погинул от холода или бескормицы [8]. По предположению автора, эта улетевшая особь от любителя содержания экзотических птиц. О втором эпизоде встречи лебедей-шипун в Верхнем Приангарье В.В. Попов [10] пишет, что в начале августа в Осинском заливе Братского водохранилища местные жители наблюдали пару лебедей, похожих на шипунов, с красным клювом и загнутыми шеями с необычной посадкой на воде. Их также относят к птицам, вероятно завезенным для содержания в неволе. Такое предположение основано на случаях попытки акклиматизации лебедей-шипун. В восьмидесятых–девяностых годах прошлого столетия содержали их на юге Байкала в долине реки Снежная на турбазе «Теплые озера» [9].

Как видно, лебедь-шипун для Байкальского региона и прилегающих к нему районов остается загадочной птицей, любые сведения о пребывании этого вида здесь интересны, тем более в настоящее время наблюдается постепенное расширение ареала, пока в северном направлении [11].

Поэтому в данном сообщении мы сочли нужным привести наши наблюдения, проведенные за парой шипунов на Оронгойском Белом озере в Юго-Западном Забайкалье (Республика Бурятия), расположенном в 50 км к западу от г. Улан-Удэ вблизи автомобильной трассы А165 в трех километрах от с. Оронгой. Озеро расположено в степи, площадь его 0,7 км², длина 1,53 км, ширина около 1 км, средняя глубина 1 м. Берега заболочены, вода в нем соленая сульфатно-натриевого типа.

19–21 мая 2020 г. нами проведены кратковременные наблюдения за двумя молодыми шипунами 2–3-летнего возраста (окраска клюва чуть розоватая). Они держались вместе и кормились в 40–60 м от берега. В отличие от малых лебедей и кликунов, которые также отмечались здесь, они были менее пугливыми и подпускали человека до 60–80 м и медленно уплывали дальше. С другими видами лебедей они не контактировали, держались обособленно. Лебеди-шипун появились на этом озере, вероятно, после 17 мая (дата нашего предыдущего посещения), до этого их не видели. Шипуны за эти три дня наблюдений кормились практически на одном небольшом участке. К ним подплывали красноголовые нырки, хохлатые чернети и другие утки, которые отдыхали рядом. 27 мая при очередном посещении озера мы их не обнаружили. Таким образом, эта встреча лебедей-шипун является первой регистрацией представителей данного вида в Бурятии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гагина Т.Н. Птицы Юго-Восточного Забайкалья // Биол. сб. Иркутск. – 1960 (1961). – С. 179–213.
2. Доржиев Ц.З. Птицы Байкальской Сибири: систематический состав, характер пребывания и территориальное размещение // Байкальский зоологический журнал. – 2011. – № 1(6). – С. 30–55.
3. Доржиев Ц.З., Бадмаева Е.Н. Неворобьиные птицы Республики Бурятия: аннотированный список // Природа Внутренней Азии. The Nature of Inner Asia. – 2016. – № 1. – С. 6–46.
4. Звонов Б.М., Букреев С.А., Болдбаатар Ш. Птицы Монголии. Ч. I. Неворобьиные (Non-Passeriformes). – М., 2016. – С. 67–68.

5. Измайлов И.В. Птицы Витимского плоскогорья. – Улан-Удэ, 1967. – 305 с.
6. Измайлов И.В., Боровицкая Г.К. Птицы Юго-Западного Забайкалья. – Владимир, 1973. – 316 с.
7. Малеев В.Г., Попов В.В. Определитель птиц Иркутской области. – Иркутск: ООО Издательство «Время странствий», 2010. – 300 с.
8. Попов В.В. Зимняя встреча лебедя-шипуна *Cygnus olor* в Иркутской области // Байкальский зоологический журнал. – 2012. – № 1 (9). – С. 121.
9. Попов В.В. Птицы Иркутской области: видовой состав, распространение и характер пребывания. Гагарообразные – журавлеобразные // Байкальский зоологический журнал. – 2012. – № 1 (9). – С. 36–62.
10. Попов В.В., Малеев В.Г., Жовтук П.И., Холин А.В. Интересные встречи птиц в Верхнем Приангарье в полевой сезон 2012 года // Байкальский зоологический журнал. – 2012. – № 2 (10). – С. 78–80.
11. Рябцев В.К. Птицы Сибири. Справочник-определитель в двух томах. Т. 2. – М.–Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2014. – 452 с.
12. Скрябин Н.Г. Водоплавающие птицы Байкала. – Иркутск, 1975. – 244 с.
13. Сумъяа Д., Скрябин Н.Г. Птицы Прихубсугуля МНР. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1989. – 189 с.
14. Фефелов И.В., Тупицын И.И., Подковыров В.А., Журавлев В.Е. Птицы дельты Селенги. – Иркутск, 2001. – 320 с.
15. Фомин В.Е., Болд А. Каталог птиц Монгольской Народной Республики. – М.: Наука, 1991. – 125 с.
16. Цэвээнмядаг Н., Болд А. Өгий нуур, орчим нутгийн шувуу // Монгол орны шувуу, хоёр нутагтан, мөлхөгчид (эрдэм шинжилгээ, судалгааны эмхэтгэл). – Улаанбаатар, 2005. – № 2. – Х. 33–44 [Птицы озера Угий-нуур] (на монг. яз).
17. Чжао Гэйлэту, Цуй Гуофа Фауна и экология птиц заповедного озера Далайнор Внутренней Монголии. – Чифэн: Изд-во «Наука и техника». 2012. – 143 с. (на кит. яз.).
18. Щекин Б.В. Птицы Даурии. – Чита, 2007. – 504 с.
19. Stegmann B. Die Vogel Sud-Ost Transbaikaliens // Ежегодник Зоол. музея АН СССР. 1929. – Т. 29 (1928). – С. 83–242.

E.N. Badmaeva¹, Ts.Z. Dorzhiev^{1,2}, L.D. Bazarov¹

MUTE SWAN *CYGNUS OLOR* IS A NEW FLYING SPECIES OF ORNITOFAUNA OF BURYATIA

¹ Dorzhi Banzarov Buryat State University, Ulan-Ude, Russia

² Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude, Russia

e-mail: calidris03@gmail.com; tsydydpdor@mail.ru

The 19–21 of May 2020 one and the same pair of young Mute Swans of 2–3 years of age (the color of the beak is slightly pinkish) on the Orongoysky Beloe Lake in the South-Western Transbaikalia (Republic of Buryatia) located 50 km west of Ulan-Ude near the A165 highway, three kilometers from the village. Orongoy was registered. It was the first meeting of flying Mute Swans in Buryatia.

Key words: Mute Swan, flight, Orongoysky Beloe Lake, Buryatia

Поступила 28 мая 2020 г.

В.А. Богданович

ИНТЕРЕСНЫЕ ВСТРЕЧИ ПТИЦ ЗИМОЙ И РАННЕЙ ВЕСНОЙ 2020 Г. В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Пенсионер, г. Улан-Удэ, Россия

e-mail: bva31355@mail.ru

Приводится информация о встречах во время кратковременных экскурсий на территории Селенгинского и Прибайкальского районов Республики Бурятия редких и интересных видов птиц, в том числе включенных в Красную книгу. Особый интерес представляет первая встреча белоглазого нырка в республике Бурятия и зимняя встреча балобана.

Ключевые слова: Республика Бурятия, Селенгинский район, редкие виды птиц, белоглазый нырок

Малая поганка *Tachybaptus ruficollis* (Pallas, 1764). 16 марта на оз. Гусиное было встречено 3 малых поганки около садков рыбопроизводного района. Скорее всего, это были перезимовавшие птицы, так как 27 ноября 2019 г. на этом месте удалось наблюдать не менее семи особей – пять из них держались около садков, а две или три плавали около тростника вместе с лысухами *Fulica atra* Linnaeus, 1758.

Белоглазый нырок *Aythya nyroca* (Güldenstaedt, 1770). 20 мая проводил наблюдение за птицами в Иволгинском районе на оз. Белое. При просмотре фотографий был на одной из них обнаружен самец белоглазого нырка, и на другой – предположительно две птицы этого вида. Фотографии были выставлены на сайте «Птицы Сибири» и разосланы профессиональным орнитологам, которые подтвердили определение этого вида. Это первая встреча белоглазого нырка в Бурятии.

Балобан *Falco cherrug* J.E. Gray, 1834. 30 января удалось наблюдать балобана в Селенгинском районе на дороге вдоль оз. Гусиное в окрестностях базы Холбодинского разреза. На этом же месте балобан был встречен 16 марта – птица взлетела с отвала разреза. Другого балобана в этот же день видели на автодороге

Улан-Удэ – Петропавловка в 500 метрах от сворота на пос. Новоселенгинск. Птица сидела на столбике, при приближении взлетела и долго кружилась над местностью.

Дербник *Falco columbarius* Linnaeus, 1758. 16 марта одиночная птица встречена в Селенгинском районе в окрестностях оз. Цайдам, птица сидела на столбе.

Солончаковый жаворонок *Calandrella cheleensis* (Swinhoe, 1871). 16 марта в Селенгинском районе, недалеко от оз. Цайдам, вдоль дороги по направлению к г. Гусиноозерск встречено несколько небольших стайек этого вида.

Монгольский жаворонок *Melanocorypha mongolica* (Pallas, 1776). 16 марта в Селенгинском районе вдоль автодороги Улан-Удэ – Петропавловка между р. Баян-Гол и поворотом на с. Гусиное Озеро были встречены две небольшие стайки этого вида. В стайках было не менее 5–6 птиц.

Белобровик *Turdus iliacus* Linnaeus, 1766. В г. Горячинск Прибайкальского района 6 января наблюдали 2 белобровика, птицы кормились на яблоне Палласа. На следующий день на этом месте была встречена только одна птица.

V.A. Bogdanovitch

INTERESTING MEETINGS OF BIRDS DURING WINTER AND EARLY SPRING OF 2020 IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

Senior Citizen, Ulan-Ude, Russia

e-mail: bva31355@mail.ru

The information about meetings during shortage excursions in the Selenginsky and Pribaikalsky districts of the Republic of Buryatia of rare and interesting species of birds, including registered in the Red Book is given. The first meeting of the White-Eyed Dive in the Republic of Buryatia and the winter meeting of the saker are of the particular interest.

Key words: the Republic of Buryatia, Selenginsky district, rare species of birds, a white-eyed dive

Поступила 20 мая 2020 г.

Э.Н. Елаев, А.М. Гармаев, Ц.Ц. Чутумов

СОЗДАНИЕ КАРТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ПТИЦ БУРЯТИИ:
МАТЕРИАЛЫ К 4-МУ ИЗДАНИЮ КРАСНОЙ КНИГИ РЕСПУБЛИКИ

Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова, Бурятский филиал «Рослесинфорг», г. Улан-Удэ, Россия

Приведены некоторые результаты работы по Государственному контракту «Комплексная качественная оценка элементов среды обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира (сбор и анализ данных об объектах животного и растительного мира) (раздел «Птицы»)». На основе 3-го издания Красной книги Республики Бурятия составлены 90 карт распространения редких видов птиц, которые будут использованы в 4-м издании.

Ключевые слова: Красная книга, птицы, карты распространения, Республика Бурятия

В связи с подготовкой 4-го издания Красной книги Республики Бурятия (РБ), выпуск которого планируется в 2023 г., назревают вопросы по ее организации и обеспечению. Немалое значение в этом плане имеют картографические материалы, касающиеся распространения редких («краснокишечных») видов республики (пока на основе 3-го издания). В 2019 г. нами предпринята первая попытка создания электронных карт распространения редких видов птиц Бурятии, многие из которых, как надеются авторы, войдут в 4-е издание.

Согласно техническому заданию Государственного контракта № 0033 от 28. 08. 2019 г. «Комплексная

качественная оценка элементов среды обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира (сбор и анализ данных об объектах животного и растительного мира) (раздел «Птицы»)», задачи работы сводилась к следующему:

1. дать комплексную качественную оценку элементов среды обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов птиц на основе ландшафтно-экологического распределения с учетом биотических, абиотических и антропогенных факторов;
2. привести сведения о площадях категорий и классов элементов среды обитания редких и находя-

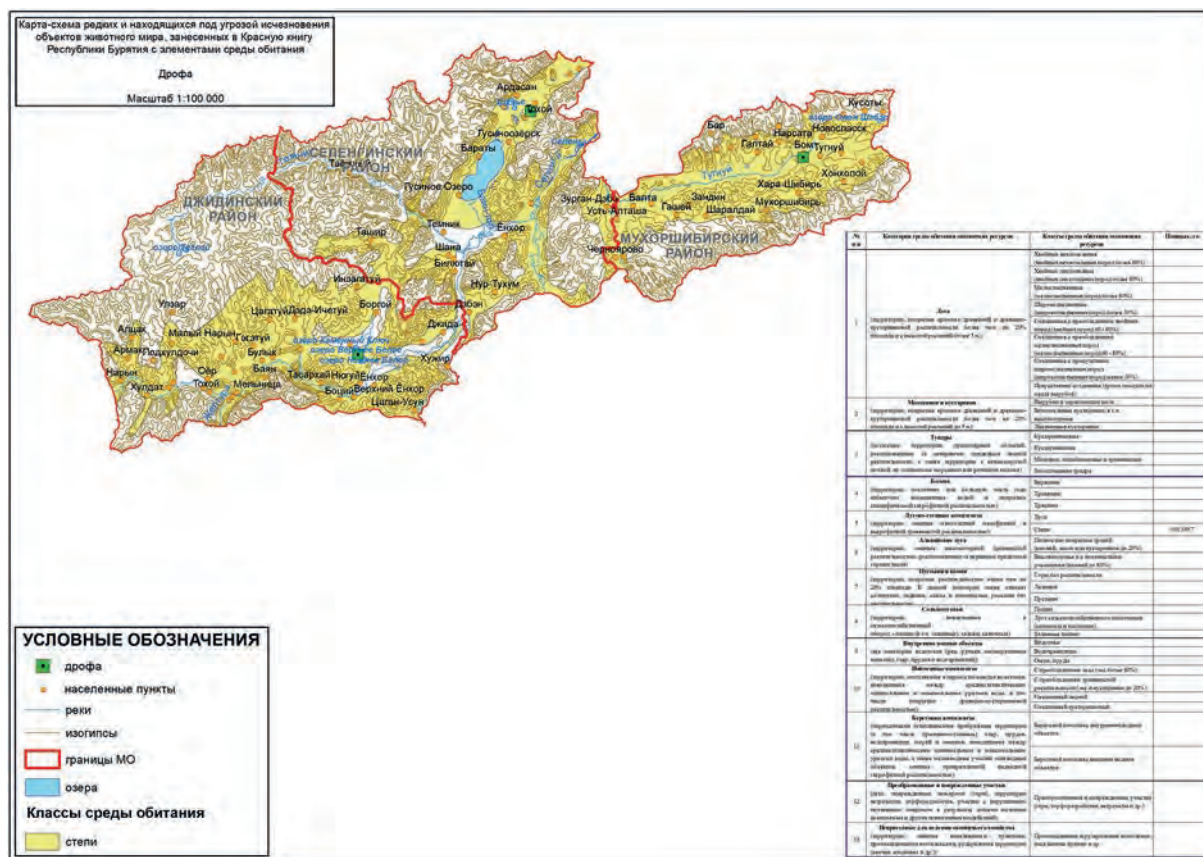


Рис. 1. Фрагмент карты-схемы распространения и встреч дрофы (*Otis tarda* L.) на юге Бурятии.

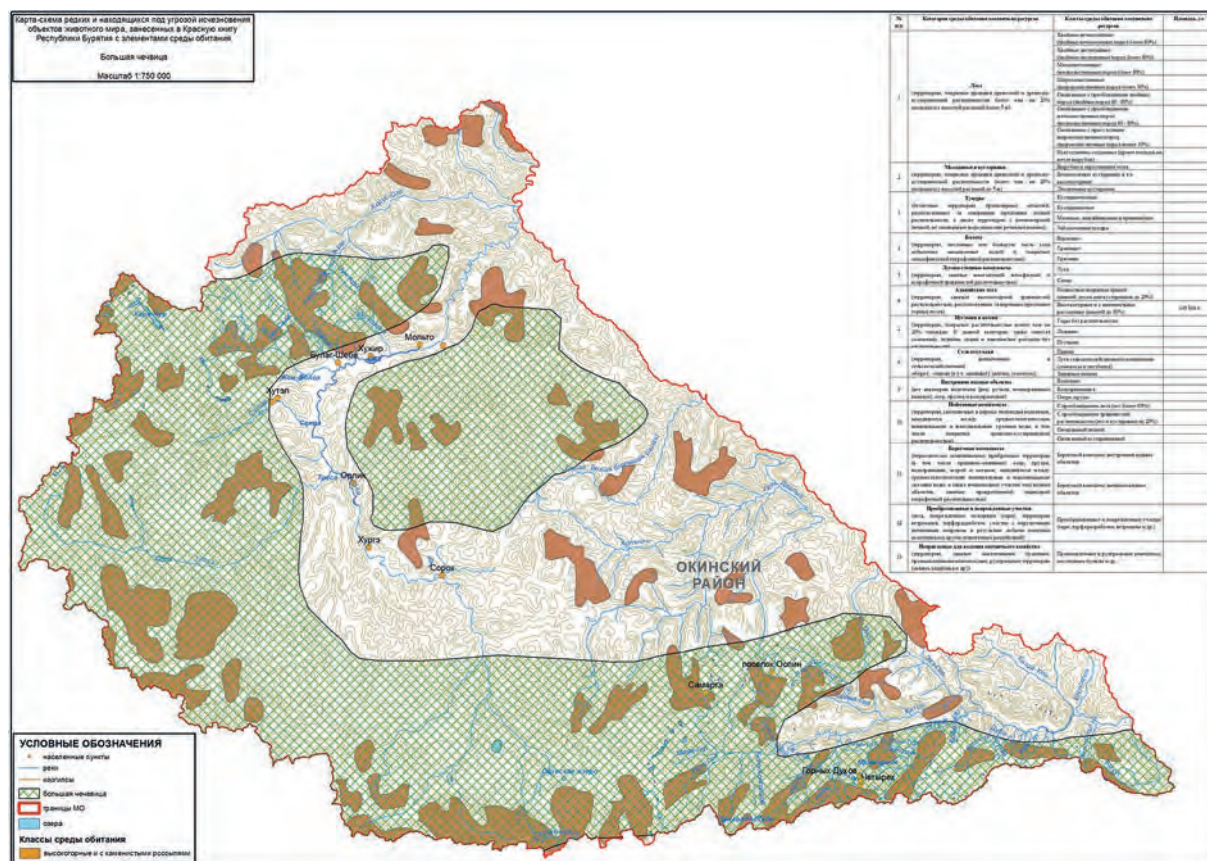


Рис. 2. Пример карты-схемы ареала большой чечевицы (*Carpodacus rubicilla* Guld.) на западе Бурятии.

щихся под угрозой исчезновения объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Республики Бурятия (раздел «Птицы»);

3. составить картографический материал, содержащий графическое отображение и данные о площади категорий и классов элементов среды обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира, занесенных в Красную книгу РБ (раздел «Птицы»).

При этом были использованы следующие нормативные правовые акты:

- Федеральный закон от 24. 04. 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»;
- Федеральный закон от 10. 01. 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23. 05. 2016 г. № 306 «Об утверждении Порядка ведения Красной книги Российской Федерации»;
- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31. 08. 2010 г. № 335 «Об утверждении порядка составления схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации, а также требований к ее составу и структуре»;
- Приказ Министерства природных ресурсов Республики Бурятия от 04. 10. 2005 г. № 45-ПР «Об утверждении Порядка ведения Красной книги Республики Бурятия».

В рамках проекта дана характеристика мест обитания и составлены карты распространения 90

видов птиц из 3-го издания Красной книги РБ [1] (рис. 1, 2).

Из анализа исключены залетные для региона виды – колпица (VI категория редкости), стерх (EN) и реликтовая чайка (6). Для оседлых гнездящихся видов оценивались, помимо гнездовых местообитаний, элементы среды обитания в зимний период, для пролетных – места кормежки и отдыха во время миграций, для зимующих – места обитания в период осенне-зимних кочевков. Учитывая, что критерии оценки разработаны для Российской Федерации в целом, проведенный анализ элементов среды обитания основывался на региональных особенностях биологии местных птиц. В частности, для стенобионтных (т.е. узкоспециализированных по своим гнездовым местообитаниям) видов приводилось несколько элементов. Так, например:

1. Под категориями и классами «1. Леса (хвойные вечнозеленые)» понимались не только темнохвойные породы, но и сосновые леса, а с дополнением «5. Лугово-степные комплексы (степи)» – остепненные сосняки.

2. Категорией и классом «1. Леса (хвойные листопадные)» оценивались, прежде всего, лиственные леса, в т. ч. лиственные редколесья и криволесья у верхней границы лесного пояса.

3. Под категорией и классом среды обитания «5. Лугово-степные комплексы (степи)» для петрофильных видов (т.е. придерживающихся останцов в степи) в качестве дополнения приводились: категория и класс «7. Пустыни и камни (горы без раститель-

ности)», подразумевая «скалы и каменистые россыпи без растительности в степи».

4. Поскольку на территории Бурятии довольно много солончаковых степей, они оценивались как категория и класс «5. Лугово-степные комплексы (степи)» с дополнением «7. Пустыни и камни (пустыни)».

5. В категорию и класс «9. Внутренние водные объекты (водотоки)» вошли как горные ручьи, так и термальные источники; «9. Внутренние водные объекты (Озера, пруды)» – соленые и содовые степные озера.

6. Под категорией и классом «11. Береговые комплексы (береговой комплекс внутренних водных объектов)» подразумевались озеро Байкал и крупные внутренние водоемы.

В отчете также представлена обобщенная таблица с указанием для каждого элемента среды обитания

комплекса видов, обитающих в том или ином биотопе, и наиболее типичных ограничивающих (лимитирующих) факторов, которые определяют современный облик тех или иных мест обитания птиц.

Проведенная работа была поддержана Министерством природных ресурсов РБ, которому авторы выражают свою глубокую признательность в лице начальника отдела государственной экологической экспертизы и сохранения биоразнообразия А.А. Будунова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / отв. ред. Н.М. Пронин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – 688 с.

E.N. Yelayev, A.M. Garmaev, Z.Z. Chutumov

CREATING MAPS OF THE DISTRIBUTION FOR RARE BIRD SPECIES IN BURYATIA: MATERIALS FOR THE 4TH EDITION OF THE RED BOOK OF THE REPUBLIC

Buryat State University named after D. Banzarova, Buryat branch of Roslesinforg, Ulan-Ude, Russia

Some results of work project on the State contract «Complex qualitative assessment of habitat elements of rare and endangered animals (collection and analysis of data on animals and plants) (section "Birds")» are presented. Based on the 3rd edition of the Buryatia Republic Red Book, 90 distribution maps of the rare bird species have been compiled, which will be used in the 4th edition.

Key words: Red Book, birds, distribution maps, Republic of Buryatia

Поступила 1 апреля 2020 г.

Н. Жугдэрнамжил, Н. Цэвээнмядаг

ПЕРВЫЙ СЛУЧАЙ РЕГИСТРАЦИИ ЗИМУЮЩИХ БОЛЬШИХ БЕЛЫХ ЦАПЕЛЬ (*ARDEA ALBA* LINNAEUS, 1758) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ МОНГОЛИИ

Центр изучения и охраны диких животных Монголии, г. Улан-Батор, Монголия,

e-mail: Jugdernamjil@wscc.org.mn; tseveen@wscc.org.mn

В декабре 2019 г. отмечена пара больших белых цапель, зимующих на незамерзающих участках р. Туул вблизи г. Улан-Батор в Центральной Монголии. Птицы на вид были здоровыми. Охотились на рыб и удачно их ловили. Дальнейшая судьба их не известна.

Ключевые слова: большая белая цапля, зимовка, охота цапель на рыб, Центральная Монголия

Большая белая цапля *Ardea alba* Linnaeus, 1758 в Монголии – перелетная, пролетная и летующая птица. Гнездится в Западной Монголии в Котловине Больших Озер на озерах Хар ус, Хар, Айраг и Увс нур, в устьях рек Ховд, Чонохарайх, Завхан, Тэс и Торхилог. Зарегистрировано гнездование также в Восточной Монголии на оз. Буйр-нур, в устье р. Халх. В других районах Монголии большая цапля встречается летом и во время весенних и осенних миграций [1, 2]. Случаев зимних встреч их не известно.

5 декабря 2019 года нами отмечены две большие белые цапли, зимующие на р. Туул в Центральной Монголии. Они держались вдоль незамерзающих участков реки под горой Богдхан в южной части г. Улан-Батора около моста Маршал (47.8887N, 106.9457E). Птицы выглядели вполне здоровыми и свободно летали.

Через четыре дня, т. е. 9 декабря, мы посетили еще раз это место. Птицы оказались там же. Во время нашего присутствия одна из цапель дважды удачно поймала рыбу. Есть надежда, что эти птицы удачно перезимуют здесь, поскольку в текущем году зима в Монголии относительно теплая. На реке Туул осталось

много открытой воды (полыней), благодаря которым этим цаплям есть чем питаться.

Здесь же в устье реки Туул во время нашего пребывания мы зарегистрировали кроме больших белых цапель 16 видов птиц: седой дятел (*Picus canus*), обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*), голубая сорока (*Cyanopica cyanus*), сорока (*Pica pica*), черная ворона (*Corvus corone*), ворон (*Corvus corax*), буроголовая гаичка (*Poecile montanus*), белая лазоревка (*Cyanistes cyanus*), большая синица (*Parus major*), длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus*), обыкновенный поползень (*Sitta europaea*), обыкновенная оляпка (*Cinclus cinclus*), краснозобый дрозд (*Turdus ruficollis*), домовый воробей (*Passer domesticus*), полевой воробей (*Passer montanus*) и длиннохвостая чечевица (*Carpodacus sibiricus*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Звонов Б.М., Букреев С.А., Болдбаатар Ш. Птицы Монголии. Ч. I. Неворобьиные (Non-Passeriformes). – М., 2016. – С. 67–68.
2. Фомин В.Е., Болд А. Каталог птиц Монгольской Народной Республики. – М.: Наука, 1991. – 125 с.

N. Zhugdernamzhil, N. Tseveenmyadag

THE FIRST CASE OF REGISTRATION OF WINTERING BIG WHITE HERON (*ARDEA ALBA* LINNAEUS, 1758) IN CENTRAL MONGOLIA

Wildlife Science and Conservation Center of Mongolia, Ulaanbaata, Mongolia

e-mail: Jugdernamjil@wscc.org.mn; tseveen@wscc.org.mn

In December 2019, a pair of Big White Herons wintering in the ice-free areas of the Tuul River near Ulan Bator in Central Mongolia was noted. The birds looked healthy. They hunted fish and successfully caught them. Their further fate is not known.

Key words: Big White Heron, wintering, herons hunted fish, Central Mongolia

Поступила 28 мая 2020 г.

М.В. Иванов

ЗИМНИЕ ВСТРЕЧИ ОГАРЯ *TADORNA FERRUGINEA* (PALLAS, 1764) И КРЕЧЕТА *FALCO RUSTICOLUS* LINNAEUS, 1758 В ИРКУТСКЕ В 2020 Г.

Безработный, г. Иркутск, Россия

Приводятся данные о встречах огаря *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764) и кречета *Falco rusticolus* Linnaeus, 1758 в Иркутске в 2020 г.

Ключевые слова: редкие виды птиц, Иркутская область

Зимовка огарей на Ангаре в Иркутске – еще довольно редкое явление. Ранее П. Жовтук встречал зимующего огаря в Иркутске 28.01.2017 г. Но дожила ли птица до весны, неизвестно. После 28 января встреч уже не было. И вот 22 января 2020 на сайте "Природа Байкала" появляется информация о встрече В. Рябцевым двух огарей на Ангаре в нижнем бьефе Иркутской ГЭС. 26 января 2020 г. И.В. Фёфелову удается сделать фотографии этих зимующих огарей (сайт "Птицы Сибири"). В конце января – начале февраля стоит холодная погода. Переживут ли огары эти холода? И вот 6 февраля 2020 года новая встреча с парой зимующих огарей на Ангаре ниже Иркутской ГЭС. Огары активно кормятся, плавают в компании

обыкновенных крякв и гоголей. Удалось сделать несколько фотографий. Но до весны еще целый месяц. Будет ли зимовка удачной?

Впервые о кречете в городе узнал из сайта "Природа Байкала" 16.02.2019. Но в 2019 так и не удалось его увидеть. И вот 18.02.2020 на сайте "Природа Байкала" появляется информация о кречете. Белый кречет снова в городе. Редкий зимующий вид, в Красной книге РФ и Иркутской области. Мечта любого орнитолога. 20.02.2020 мне улыбается удача. Белый кречет сидел на опоре ЛЭП на левом берегу Ангары ниже Иркутской ГЭС. Сокол оказался спокойным, непугливым, дал себя сфотографировать и улетел в сторону правого берега Ангары.



Рис. 1. Кречет. Фото М.В. Иванова.

M.V. Ivanov

WINTER MEETINGS OF THE ADOR *TADORNA FERRUGINEA* (PALLAS, 1764) AND THE GYRFALCON *FALCO RUSTICOLUS* LINNAEUS, 1758 IN IRKUTSK IN 2020

Unemployed, Irkutsk, Russia

The data about meetings of the Ador *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764) and the Gyrfalcon *Falco rusticolus* Linnaeus, 1758 in Irkutsk in 2020 are given.

Key words: rare species of birds, Irkutsk region

Поступила 29 февраля 2020 г.

Е.Э. Малков

**РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛА ЧЕРНОГО ГРИФА *AEGYPIUS MONACHUS* (L.) В БАССЕЙНЕ
Р. ОНОН (КЫРИНСКИЙ РАЙОН ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ)**

ФГБУ «Сохондинский государственный заповедник», с. Кыра, Забайкальский край, Россия

*Представлены сведения по расширению ареала грифа *Aegypius monachus* на российскую территорию на территории Кыринского района Забайкальского края.*

Ключевые слова: черный гриф, расширение ареала, Кыринский район

Ранее было отмечено, что существует тенденция расширения гнездового ареала черного грифа *Aegypius monachus* (L.) по восточным окраинам Хэнтэя к северу [6]. Этот вид постепенно расширяет свой ареал с северных окраин Монголии на южные районы Забайкалья, усиливая здесь свое присутствие. В настоящее время гриф является заметным видом по Кыринскому району, как одному из припограничных районов Забайкалья. Он повсеместно встречается в этом районе по лесостепным долинам рек Онон, Кыра, Бырца, Агуца, Букукун и Киркун как в летний период, так и зимой, отмечены как одиночные особи, так и небольшие стаи, залетая достаточно далеко от степи, в горно-таежные массивы, вплоть до гольца Сохондо [2–5, 7–9].

Первое жилое гнездо черного грифа с оперившимся птенцом было найдено нами 17 августа 2008 г. на территории Онон-Бальджинского парка в Хэнтэйском аймаке Монголии, в верховьях реки Балдж-Гол, всего в 30 км от государственной границы с РФ, а именно с Кыринским районом, на месте выхода реки Дзун-Гутай, правого притока р. Балдж-Гол, из горной тайги в остепненную межгорную котловину. Координаты гнезда 48°924191" с.ш. и 110°504093" в.д., на высоте 1200 м над ур. м. [6].

В начале апреля 2013 г. на юге Восточного Забайкалья, на территории Кыринского района Забайкальского края, примерно в 28 км от с. Кыра в западном направлении, в окрестностях сел. Билютуй, в долине р. Горхон, найдено гнездо этого вида. Координаты гнезда 49°38.354" с.ш. и 111°40.464" в.д., на высоте 1208 м над ур. м. Последующие наблюдения показали, что птица сидела на кладке. 4 апреля было отмечено 1 яйцо, 21 мая уже отмечен пуховой птенец. Это первый официальный случай гнездования черного грифа на юге Восточного Забайкалья [6].

Помимо находки жилого гнезда грифа по Кыринскому району в окрестностях сел. Билютуй (в долине р. Горхон) были отмечены случаи попыток черного грифа в 2017–2018 гг. загнеститься в долине р. Онон, например, в распадке Байтуй (напротив сел. Ульхун-Партия) на опушке склонового сосняка, на сосне, на старом гнезде, вероятно орлана-белохвоста, (49°50'49.6"N 112°49'10.9"E). Также постоянно (примерно с 2017 г.) гриф отмечается по долине р. Букукун, в распадке Хамхой, примерно в 5 км выше сел. Букукун, в районе брошенного гнезда, вероятно

беркута, расположенного на сосне (49°478925"N, 111°097046"E) в районе прижимов близ устья распадка. Таким образом, черный гриф не только усилил свое присутствие в последние годы в качестве залетного и летующего вида в Восточном Забайкалье, но и загнестился здесь.

Причины освоения грифом новой территории явно тесно связаны с усилением засушливых процессов по всей степной Даурии и окрестным горно-таежным экосистемам Хэнтэя [1]. Этот период ознаменовался, в том числе, резким падением уровня летних осадков и оскудением пастбищ сельскохозяйственных животных. В то же время в зимний период, особенно в трансграничной территории, участились случаи обильных снегопадов. При этом корма для выпаса с/х животных были недоступны, что сопровождалось массовым падением скота, без того ослабленным от бескормицы, особенно на монгольской территории (т.н. «джут», табл. 1).

Снежный покров также оказывает негативное влияние на кормовую базу и численность дзерена. Стадная антилопа в массовом количестве совершает довольно длительные миграции со стороны степной Монголии на прилегающую российскую территорию, а именно в южные районы Забайкальского края (табл. 1). Чаще всего это совпадает с «джутом», т.е. когда пастбища недоступны из-за снегового покрова. Ослабленные животные часто гибнут при длительных переходах. Этот период, чаще всего конец декабря – начало января, совпадает со сроками гона у дзерена и сопровождается падежом обессиленных самцов. Данная ситуация наиболее благоприятна для такого падальщика как гриф. Его присутствие и численность неуклонно росли (табл. 1), и вот настало время, когда гриф стал обычным видом и на российской стороне Хэнтэя. В то же время, на российской территории отмечались случаи залетов грифа далеко от степи, в горно-таежные массивы района, вплоть до гольцов [4, 5]. Несомненно, в этих случаях гриф искал останки погибших диких животных, т.е. практически освоил новую территорию.

При анализе табличных данных (зависимости численности грифа на протяжении 2001–2018 гг. от таких факторов как численность дзерена во время миграций, падеж скота, обилие снеговых осадков в зимний период) с помощью программы Rstudio была построена обобщенная линейная модель с ис-

Таблица 1

Численность грифа по годам с сопряженными факторами

Годы	Численность грифа [3]	Численность дзерена [2]	Падеж скота (млн) [8,9]	Снеговые осадки [7]
2001	0	500	4	17
2002	1	0	3	17
2003	12	0	2	1
2004	6	0	0	10
2005	25	0	0	3
2006	19	0	0	3
2007	11	0	4.5	9
2008	5	0	2.5	2.8
2009	6	15000	4.7	8
2010	20	10000	5	6
2011	23	1000	0	2.2
2012	10	300	0	9.6
2013	29	200	0	5.2
2014	25	300	0	4.9
2015	20	600	0	8
2016	21	700	0	2.3
2017	11	600	1	0
2018	61	800	1	0.5

пользованием функции glm, включая пуассоновскую регрессию. Ниже приведены данные анализа.

Call:

glm(formula = vulture ~ dzeren + dzut + mm, family = "poisson", data = grif)

Deviance Residuals:

Min 1Q Median 3Q Max
-4.023 -1.454 -1.075 1.463 5.226

Coefficients:

Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) 3.570e+00 9.165e-02 38.956 < 2e-16 ***
dzeren 5.731e-05 2.387e-05 2.401 0.016333 *
dzut -1.968e-01 5.155e-02 -3.817 0.000135 ***
mm -1.229e-01 1.773e-02 -6.933 4.11e-12 ***
Signif. Codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

Null deviance: 186.397 on 17 degrees of freedom

Residual deviance: 91.463 on 14 degrees of freedom

AIC: 174.89

Number of Fisher Scoring iterations: 5

По данным анализа, все зависимости статистически значимы. Численность грифа напрямую зависит от падежа скота ($p < 0,001$), глубины снегового покрова ($p < 0,001$), при котором наблюдается падеж скота от бескормицы; также есть зависимость от падежа дзерена при массовых миграциях ($p < 0,05$).

Таким образом, черный гриф расширяет свой ареал, осваивая трансграничную территорию в бассейне Онона, и занимает гнездовые участки на юге Забайкальского края (на примере Кыринского района). Причины, по которым черный гриф осваивает

новую территорию, сформировались под влиянием засушливых процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беликович А.В., Галанин А.В. Изменения в растительном покрове Сохондинского заповедника по результатам ревизии геоботанических пробных площадей (1983–2001 гг.) // Растительный и животный мир Сохондинского биосферного заповедника. – Чита: Поиск, 2002. – С. 14–35.
2. Белов И.Н. Миграции монгольского дзерена в Хэнтэй-Чикойском нагорье в начале 21 века // Растительный и животный мир трансграничной особо охраняемой территории: Труды Сохондинского заповедника. – Чита: Экспресс-издательство, 2012. – Вып. 5. – С. 44–48.
3. Летопись Сохондинского заповедника 2001–2018 гг.
4. Малков Е.Э. Орнитофауна бассейна р. Онон (Кыринский район Читинской области РФ и Хэнтэй-ский аймак Монголии) // Растительный и животный мир трансграничной особо охраняемой территории: Труды Сохондинского заповедника. – Чита: Поиск, 2007. – Вып. 2. – С. 177–224.
5. Малков Е.Э. Кадастр животного мира юга восточного Забайкалья // Тр. Сохондинского заповедника. – Чита: Экспресс-издательство, 2011. – Вып. 4. – С. 15.
6. Малков Е.Э. К распространению черного грифа *Aegypius monachus* на восточных окраинах Хэнтэя // РОЖ. – 2013. – Т. XXII, № 894. – С. 1785–1787.
7. <http://www.pogodaiklimat.ru/>
8. <https://ria.ru/20021220/286031.html>
9. <https://russian.eurasianet.org/node/58048>

E.E. Malkov

**EXPANSION OF THE RANGE OF THE BLACK VULTURE *AEGYPIUS MONACHUS* (L.)
IN THE ONON BASIN (KYRINSKY DISTRICT OF THE TRANSBAIKAL TERRITORY)**

Federal Budget State Institution «Sokhondinsky State Reserve», p. Kyra, Trans-Baikal Territory, Russia

Information is presented on expanding the range of the Black Vulture to Russian territory using the example of the Kyrinsky district of the Transbaikal Territory

Key words: *Black Vulture, extension of the range, Kirinsky district*

Поступила 10 апреля 2020 г.

Ю.И. Мельников

БУРГОМИСТР *LARUS HYPERBOREUS* GUNNERUS, 1767 НА «ХОЛОДНОЙ» ЗИМОВКЕ В ИСТОКЕ Р. АНГАРЫ

ФГБНУ «Байкальский музей Иркутского научного центра», пос. Листвянка, Иркутская область, Россия

e-mail: yumel48@mail.ru

На основе многолетних работ (1968–2019 гг.) приводятся материалы о характере встреч крупной тундровой чайки – бургомистра на оз. Байкал. Приводятся данные о первой встрече этого вида на «холодной» зимовке околотоводных и водоплавающих птиц в истоке р. Ангары – 15.12.2019 г. Вероятнее всего, появление здесь данного вида связано с вовлечением его в мощный миграционный поток крупных северных чаек, летящих долинами крупных рек Восточной Сибири – Ангары и Лены.

Ключевые слова: бургомистр, миграционный поток, «холодная» зимовка

Бургомистр *Larus hyperboreus* Gunnerus, 1767 – один из наиболее обычных видов северных чаек, постоянно появляющийся на озере Байкал [11]. Это, вероятнее всего, залетный вид, хотя его встречи известны здесь еще с XVIII столетия [2, 4, 10, 11]. Встречается практически по всему оз. Байкал одиночными экземплярами, и лишь однажды на Оронской протоке (Витимский заповедник) 25 мая 2014 г. отмечена стайка из 4 птиц [1]. Известны и его зимние встречи у плотины Иркутской ГЭС в 1994–1995 гг. [3, 9, 11]. Однако в истоке р. Ангары этот вид, несмотря на существование здесь крупной «холодной» зимовки водоплавающих птиц (иногда более 30 тыс. особей) [6], до сих пор не отмечался.

Тем более интересна его регистрация здесь 15 декабря 2019 г. В районе остановки Байкальский музей около 9 ч. утра было отмечено 3 крупных чайки – две монгольские *Larus (vegae) mongolicus* и бургомистр. Это были последние встречи чаек в истоке р. Ангары в этом сезоне. С середины ноября, когда обычно заканчивается пролет околотоводных и водоплавающих птиц, здесь держалось до 18 чаек, численность которых постепенно сокращалась. Среди них преобладала сизая чайка *Larus canus*, но также постоянно отмечались одиночные особи монгольской чайки и однажды (5 декабря 2019 г.) зарегистрирована пара халея *Larus heuglini*. В последних регистрациях чаек их численность сократилась до 6 птиц.

Необходимо отметить, что осень 2019 г. в верхнем течении р. Ангары была очень теплой и отличалась поздним и очень массовым пролетом северных чаек, что достаточно типично для данного региона [5], среди которых довольно часто отмечался халей [8]. Обычно этот вид на Байкале отмечается очень редко [8]. Наиболее вероятно, что бургомистр, так же как и другие виды редких и малочисленных видов чаек [5, 7], был вовлечен в данный миграционный поток, идущий долинами крупных рек Восточной Сибири – Ангары, Лены и их крупных притоков меридионального направления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков С.Л. Залеты птиц в Витимский заповедник в 2012–2016 годах // Байкал. зоол. журн. – 2016. – № 2(19). – С. 68–71.
2. Гагина Т.Н. Залетные птицы Восточной Сибири // Орнитология. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – Вып. 4. – С. 367–372.
3. Дурнев Ю.А., Мельников Ю.И., Бояркин И.В., Книжин И.Б. и др. Редкие и малоизученные позвоночные животные Предбайкалья: распространение, экология, охрана. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1996. – 288 с.
4. Дыбовский Б.И., Годлевский В.А. Предварительный отчет о фаунистических исследованиях на Байкале // Прил. к отчету СО РГО за 1869 г. – СПб., 1870. – С. 167–203.
5. Мельников Ю.И. Позднеосенний пролет крупных чаек в Верхнем Приангарье // Вестн. ИРГСХА, 1997. – Вып. 3. – С. 34–36.
6. Мельников Ю.И. Холодные зимовки водоплавающих и околотоводных птиц в верхнем течении Ангары: современный статус, состояние и охрана // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. – 2000. – № 109. – С. 16–20.
7. Мельников Ю.И. Новые виды птиц котловины оз. Байкал (вторая половина XX – начало XXI столетия) // Природа Внутренней Азии – Nature of Inner Asia. – 2017. – № 3(4). – С. 38–63.
8. Мельников Ю.И. О встречах халея *Larus heuglini* Врее, 1876 на Южном Байкале (Восточная Сибирь) // Байкал. зоол. журн. – 2019. – № 2(25). – С. 121–122.
9. Мельников Ю.И., Гагина-Скалон Т.Н. Птицы озера Байкал (с конца XIX по начало XXI столетия): видовой состав, распределение и характер пребывания // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 2016. – Т. 121, Вып. 2. – С. 13–32.
10. Поляков И.С. Отчет о путешествии по Лене (в отчете о действиях Сибирского Отдела ИРГО за 1867 год) // Изв. ИРГО. – СПб., 1868. – Т. 4, № 1. – С. 127–139.
11. Попов В.В. Залетные виды птиц Иркутской области // Природа Внутренней Азии – Nature of Inner Asia. – 2019. – № 1(10). – С. 55–77.

Yu.I. Mel'nikov

**GLAUCOUS GULL *LARUS HYPERBOREUS* GUNNERUS, 1767 AT THE «COLD»
WINTERING IN THE SOURCE OF THE ANGARA RIVER***Baikal Museum of the Irkutsk Scientific Center, s. Listvyanka, Irkutsk Region, Russia**e-mail: yumel48@mail.ru*

Based on many years of work (1968–2019), materials are given of the meetings of a Large Tundra Gull - the Glaucous Gull on Lake Baikal. Data are given on the first encounter of this species in the «cold» wintering of shorebirds and waterfowl in the source of the Angara river – 15.12.2019. Most likely, the appearance of this species here is associated with its involvement in the powerful migratory flow of Large Northern Gulls flying in the valleys of large rivers of Eastern Siberia – Angara and Lena.

Key words: Glaucous Gull, migration flow, «cold» wintering

Поступила 28 апреля 2020 г.

Т. Семенова

ВСТРЕЧА ЧЕРНОГО ДРОЗДА *TURDUS MERULA* (L., 1758) И КРАПИВНИКА *TROGLODYTES TROGLODYTES* (L., 1758) В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Пенсионер, г. Улан-Удэ, Россия

Приводятся сведения о встречах двух редких видов на территории Республики Бурятия. Для черного дрозда это первая встреча в регионе.

Ключевые слова: Республика Бурятия, новый вид, черный дрозд

Ниже приведены сведения о встречах двух интересных видов птиц во время кратковременных экскурсий по территории Республики Бурятия.

Крапивник *Troglodytes troglodytes* (L., 1758). В Республике Бурятия редкий вид. Встречается в основном в восточных районах. Нами встречен

24 сентября 2016 г. в Джидинском районе в окрестностях оз. Тегда.

Черный дрозд *Turdus merula* (L., 1758). Ранее этот вид в Республике Бурятия не отмечался. Встречен 17 декабря 2016 г. в Тарбагатайском районе в окрестностях пос. Верхние Тальцы в пади Воробьева.



Рис. 1 . Черный дрозд. Фото Т. Семеновой.

T, Semenova

THE MEETINGS OF A BLACKBIRD *TURDUS MERULA* (L., 1758) AND A WREN *TROGLODYTES TROGLODYTES* (L., 1758) IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

Senior Citizen, Ulan-Ude, Russia

Information on the meetings of two rare species in the territory of the Republic of Buryatia is given. As for the Blackbird it is the first meeting in the region.

Key words: the Republic of Buryatia, new species, Blackbird

Поступила 26 февраля 2020 г.

И.В. Фефелов

ВСТРЕЧИ УСАТОЙ СИНИЦЫ *PANURUS BIARMICUS* И ИНДИЙСКОЙ КАМЫШЕВКИ *ACROSPERHALUS AGRICOLA* НА СУШИНСКОМ КАЛТУСЕ (АНГАРСКИЙ РАЙОН, ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

e-mail: fefelov@inbox.ru

Обнаружено второе местонахождение усатой синицы на территории Иркутской области – водно-болотный комплекс Сушинский Калтус, где не менее трех особей встречено в тростниковых зарослях 22–23 мая 2020 г. В те же даты здесь наблюдали и поющего самца индийской камышевки; предыдущая встреча этого вида, первая в Иркутской области, произошла здесь же в мае 2009 г.

Ключевые слова: усатая синица, индийская камышевка, редкие виды, Иркутская область

При посещении водно-болотного комплекса «Сушинский Калтус» в районе станции Суховская (Ангарский район, Иркутская область) 22 мая 2020 г. в тростниковых зарослях на берегу озера обнаружено не менее трех усатых синиц. Из них одна была молодым самцом (рис. 1), вторая – взрослой самкой, пол и возраст третьей особи определить не удалось. На следующий день примерно в том же месте встречены взрослый самец и самка.

Ранее усатая синица в Иркутской области была известна лишь из озерно-болотного комплекса в пойме р. Иркут, в границах г. Иркутска, где она не вполне регулярно гнездится. Вид включен в областную Красную книгу, как редкий и локально распространенный [2].

Здесь же 22–23 мая 2020 г. в тростниках встречен поющий самец индийской камышевки. В отличие от Республики Бурятия, где этот вид в последнее десятилетие обычен на степных озерах [1], в Иркутской области он регистрируется крайне редко. Предыдущая находка была сделана также на Сушинском Калтусе, где самец держался в мае–июне 2009 г. [3]. Характер местообитания соответствует излюбленным гнездовым биотопам и усатой синицы, и индийской камышевки. Поэтому можно предполагать их гнездование здесь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доржиев Ц.З. Птицы Байкальской Сибири: систематический состав, характер пребывания и



Рис. 1. Молодой самец усатой синицы. Сушинский Калтус, 22.05.2020. Фото И.В. Фефелова.

территориальное размещение // Байкальский зоол. журн. – 2011. – № 1 (6). – С. 30–54.

2. Дурнев Ю.А. Усатая синица // Красная книга Иркутской области / Отв. ред. В.В. Попов. – Иркутск, 2010. – С. 415.

3. Фефелов И.В., Щибан М. Новые данные о распространении некоторых видов птиц в Южном Прибайкалье в 2000-х г. // Байкальский зоол. журн. – 2009. – № 2. – С. 85–87.

I.V. Fefelov

RECORDS OF THE BEARDED REEDLING *PANURUS BIARMICUS* AND THE PADDYFIELD WARBLER *ACROCEPHALUS AGRICOLA* IN THE SUSHINSKY KALTUS (ANGARSK DISTRICT, IRKUTSK REGION)

Irkutsk State University, Irkutsk, Russia
e-mail: fefelov@inbox.ru

The second location of the Bearded Reedling in the Irkutsk Region was found in the wetlands of the Sushinsky Kaltus where at least three individuals were recorded in reedbeds on 22–23 May 2020. In the same dates, a singing male of the Paddyfield Warbler was found there; its previous observation, the first one for the Irkutsk Region, has taken place in the same location in May 2009.

Key words: Bearded Reedling, Paddyfield Warbler, rare species, Irkutsk Region

Поступила 24 мая 2020 г.

Н.В. Штейнбрэннер

ЗИМНЯЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСКУРСИЯ В АЛТАЙСКИЙ КРАЙ И РЕСПУБЛИКУ АЛТАЙ

Пенсионер, г. Кемерово, Россия

e-mail: enshtein65@yandex.ru

Приводятся результаты наблюдений за птицами во время экскурсии в Алтайский край и Республику Алтай с 28 января по 2 февраля 2020 г. Всего за экскурсию отмечено 44 вида птиц. Особый интерес представляют встречи вяхиры, малого лебедя и овсянки-крошки.

Ключевые слова: Республика Алтай, Алтайский край, зимующие виды

С 28 января по 2 февраля 2020 г. состоялся выезд из Кемерово в Алтайский край и Республику Алтай с целью узнать, какие птицы зимуют в этих местах нынешней зимой. В результате поездки было снято 44 вида птиц. Из них 38 в Республике Алтай.

7 видов были найдены в Алтайском крае в непосредственной близости от села Урожайное, где находится озеро Светлое, здесь нами была осмотрена зимовка лебедя-кликуна (*Cygnus cygnus*). Помимо кликунов нами на зимовке были замечены кряквы (*Anas platyrhynchos*) и гоголи (*Bucephala clangula*). Особенный интерес представляет встреча малого лебедя (*Cygnus bewickii*), которого удалось сфотографировать.

Очень интересная находка на выезде из села Советского – пара вяхирей (*Columba palumbus*), которые необычны в этих местах и встречаются только на пролете. Предположительно пара зимовала здесь, в непосредственной близости от элеватора, но держалась отдельно от сизых голубей (*Columba livia*).

В Республике Алтай во время этой поездки не удалось встретить сероголовую гаичку (*Parus cinctus*), она была обычна во время предыдущей экскурсии на Семинском перевале. Как правило, ее очень много наряду с пухляками (*Parus montanus*), москвичками (*Parus ater*), поползнями (*Sitta europaea*), большими синицами (*Parus major*), клестами (*Loxia sp.*) и шурами (*Pinicola enucleator*). В начале января был зафиксирован всеми бердвотчерами, которые выезжали туда во время зимних каникул.

Кроме этого в Республике Алтай нами были встречены следующие виды: три мохноногих курганника (*Buteo hemilasius*) наблюдали в Кош-Агачском районе. Балообаны (*Falco cherrug*) встречены в Кош-Агачском и в Огинском районах. Два дербника (*Falco columbarius*) наблюдали в Кош-Агачском районе. Скальный голубь (*Columba rupestris*) отмечен в Кош-Агачском районе и на Малом Яломане.

Рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris*) и клушица (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) повсеместно отмечены в Кош-Агачском районе. Свиристели (*Bombicilla garrulus*) встречены в окрестностях пос. Чибит в Улаганский район. Оляпок (*Cinclus cinclus*) наблюдали в с. Бельтир. По дороге встречены 2 большие стаи бледных завирушек (*Prunella fulvescens*). Чернозобого дрозда (*Turdus atrogularis*) наблюдали в Шебалинском районе и рябинников (*Turdus pilaris*) в окрестностях пос. Чибит, Малый Яломан в Огинском районе. Также там были отмечены черноголовые гаички (*Parus palustris*), юрки (*Fringilla montifringilla*), зяблики (*Fringilla coelebs*), чечетки (*Acanthis flammea*), сибирские чечевицы (*Carpodacus roseus*), урагусы (*Uragus sibiricus*) и обыкновенные (*Emberiza citrinella*) и красноухие (*Emberiza cioides*) овсянки в Огинском районе. Сибирскую чечевицу наблюдали в районе с. Степушка на Малом Яломане. Овсянки Годлевского (*Emberiza godlewskii*) много в Огинском районе в окрестностях пос. Кумалыр, в Кош-Агачском районе она встречается реже. Особый интерес вызвала встреча зимующей овсянки-крошки (*Ocyris pusilla*) на Малом Яломане.

N.V. Shteinbrenner

WINTER ORNITHOLOGICAL EXCURSION TO THE ALTAI TERRITORY AND THE ALTAI REPUBLIC

Senior Citizen, Kemerovo, Russia

e-mail: enshtein65@yandex.ru

The results of bird observations during an excursion to the Altai Territory and the Republic of Altai from January 28 to February 2, 2020 are presented. In total 44 bird species were recorded during the tour. The meetings of the Cushat, Bewick's Swan and Little Bunting are of particular interest.

Key words: the Republic of Altai, Altai Territory, wintering birds

Поступила 10 февраля 2020 г.

ЗООЛОГИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

© Вержуцкий Д.Б., Попов В.В., 2020

УДК 929.59

Д.Б. Вержуцкий ¹, В.В. Попов ²**СТАНИСЛАВ ИВАНОВИЧ ЛИПИН**

¹ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, г. Иркутск, Россия
e-mail: verzh58@rambler.ru

² Байкальский Центр полевых исследований «Дикая природа Азии», г. Иркутск, Россия
e-mail: vpopov2010@yandex.ru

Прошло уже много месяцев с 11 ноября 2018 года, когда не стало Станислава Ивановича Липина, что явилось действительно большой утратой для всех, кто его знал, для всей сибирской орнитологии и зоологии в целом. С течением времени и близкие, и друзья, и коллеги, и знакомые все сильнее осознают важность проведенных им разносторонних работ по изучению природной очаговости многих опасных для человека зоонозных инфекций, его огромную роль как учителя и наставника нескольких поколений иркутских зоологов, одаренного художника и просто замечательного человека.

Станислав Иванович родился 11 февраля 1932 года в Ленинграде в семье военного топографа, Липина Ивана Георгиевича. Его мама, Агния Прокопьевна Липина (в девичестве Титова), в то время работала чертежницей в топографическом управлении военного округа. Через два года отца перевели в распоряжение Западного военного округа, и семья переехала в г. Смоленск. С самого раннего детства Станислав увлекался природой, по воспоминаниям родных, постоянно приносил домой то ужей, то лягушек, то каких-нибудь других животных. В 1938 году отца направляют в Военно-Топографическое управление Забайкальского

военного округа. На следующий год остальные члены семьи переезжают в Иркутск. Следует сказать, что им очень повезло – летом 1941 года военный городок в Смоленске, где Липины жили до переезда в Сибирь, был полностью уничтожен фашистской авиацией. Все их соседи, с которыми они очень дружно жили, вместе с детьми погибли под бомбами.

Значительная часть детства Станислава Ивановича пришлась на трудные военные годы. Его отец с весны до осени находился в командировках, проводя триангуляцию вдоль границы, за которой находились японские войска. Мама с самого начала войны и до ее окончания работала санитаркой в эвакогоспитале. Молодой Станислав должен был водиться с маленькой сестрой, но при этом успевал и выхаживать подобранных птенцов, и ловить банками мальков на речке Ушаковке, и изучать, чем питаются муравьи в недалеком от дома парке под лирическим народным названием «Дунькин сад».

После окончания 9-й средней мужской школы г. Иркутска, в 1950 г., Станислав Иванович поступил на биолого-почвенный факультет в Иркутский госуниверситет, который и окончил в 1955 году. Во время его обучения на факультете работали талантливые ученые и преподаватели, создавшие свои известные и в нашей стране и далеко за ее пределами научные школы. Кафедрой ботаники руководила Нина Афанасьевна Епова, активно развивавшая ботаническое направление исследований и оставившая после себя большое число учеников; кафедру зоологии беспозвоночных и гидробиологии возглавлял Михаил Михайлович Кожов, один из организаторов комплексного изучения озера Байкал; кафедру микробиологии – создатель сибирской школы борьбы с вредителями леса Евгений Васильевич Талалаев. Кафедрой зоологии позвоночных животных руководил известный исследователь животного мира Сибири Андрей Степанович Фетисов; заведующим кафедрой физиологии и анатомии животных был талантливый физиолог и патологоанатом Александр Михайлович Фивейский. На факультете также преподавали такие авторитетные ученые как Кузьма Иванович Мишарин, основатель школы байкальской ихтиологии; Михаил Ананьевич Иванов, создатель и организатор генетического направления исследований в Иркутске. Почти все из этих ученых и преподавателей были учениками выдающихся исследователей Сибири и организаторов создания Иркутского университета профессоров В.Ч. Дорогостайского, Б.А. Сварчевского и В.И. Смирнова, что обеспечило преемственность научных традиций, заложенных основателями этого учебного заведения.

В общении с такими незаурядными людьми на факультете и в продолжительных полевых экспедициях в разных районах Прибайкалья и Забайкалья произошло становление Станислава Ивановича как настоящего натуралиста и высокопрофессионального зоолога, получены фундаментальные знания, определены направления предстоящих работ. Очень важными для всей его дальнейшей деятельности были полученные от учителей методологические основы исследований, включавшие сочетание тщательности

выполнения любых работ и широту теоретического осмысления полученных результатов.

По окончании первого курса Станислав Иванович принял участие в комплексной экспедиции Иркутского госуниверситета по изучению бентоса р. Ангара. Эти исследования проводились более месяца с охватом всей акватории реки от озера Байкал до Иркутска. Два следующих полевых сезона он провел в составе экспедиций кафедры зоологии позвоночных животных под руководством доцента А.С. Фетисова на хребте Хамар-Дабан, где преимущественно собирал материалы по экологии соболя. В 1954 г. Станислав Иванович был включен в состав экспедиции Восточно-Сибирского филиала Академии Наук СССР, возглавляемой членом-корреспондентом АН УССР М.Г. Поповым для изучения экологии черношапочного сурка на Баргузинском хребте. На основе материалов этой экспедиции им была подготовлена и успешно защищена дипломная работа «К экологии черношапочного сурка (*Marmota sibirica* doppelmaeri Bir.) в Восточной Сибири». Получение высшего образования с параллельными занятиями на военной кафедре ИГУ завершилось летними полевыми армейскими сборами и присвоением звания «младший лейтенант запаса» по воинской специальности «артиллерист».

После окончания университета, с августа 1955 по июль 1956 г. Станислав Иванович работал младшим научным сотрудником в лаборатории паразитологии Читинского НИИ эпидемиологии, микробиологии и гигиены. Здесь ему пришлось заниматься преимущественно паразитарными болезнями человека, что не входило в круг интересов молодого зоолога, увлекающегося в большей степени орнитологией. Тем не менее, уже в 1956 г. он опубликовал в местных сборниках свои первые работы по лямблиозу в г. Чите и по фауне гамазовых клещей южного Забайкалья (вторая – в соавторстве с А.А. Гончаровой, И.А. Гужениковым и Л.И. Мастериковой). После увольнения по собственному желанию, Станислав Иванович в августе 1956 года поступает на работу в только что созданную лабораторию арбовирусных и других природно-очаговых инфекций в Иркутском институте эпидемиологии и микробиологии младшим научным сотрудником.

С этого времени начинается его почти 40-летний период творческой и плодотворной деятельности в этом институте по изучению природно-очаговых инфекций в Восточной Сибири. Уже в сентябре 1956 года Станислав Иванович выезжает в район строительства Братской ГЭС в составе эпидотряда ИЭМа по изучению клещевого энцефалита. В последующие годы география исследований расширилась, охватив почти все районы Иркутской области и значительную часть Бурятии, Читинскую область и Туву. Постепенно оформляется и сфера научных интересов, заключающаяся в выяснении роли птиц в природных очагах болезней человека. В 1961 году Станислав Иванович был направлен для освоения современных методик исследований природно-очаговых инфекций в месячную командировку на рабочее место в Москву в институт эпидемиологии и микробиологии имени академика Н.Ф. Гамалеи. Собираются и обрабатываются все новые и новые материалы, публикуются

статьи и тезисы, делаются доклады на научных конференциях, в личном деле появляются благодарности, грамоты, неоднократное занесение на доску Почета и свидетельства материальных поощрений за высокие показатели в научно-исследовательской работе и общественной жизни института. С 1976 года институт эпидемиологии и микробиологии разворачивает масштабные исследования по изучению природноочаговых инфекций в зоне строительства БАМа, к этой работе привлекаются почти все сотрудники института. В полевых командировках активное участие принимает и С.И. Липин.

В 1971 году Станислав Иванович успешно защищает диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Птицы лесостепного Приангарья (эколого-фаунистические исследования в связи с изучением природных очагов риккетсиозов и некоторых других инфекций)». В 1982 году в институте была утверждена научная тема 018 «Эволюция природных очагов клещевого энцефалита и клещевого риккетсиоза Азии в нарушенных ландшафтах Восточной Сибири (экологические аспекты)», результаты которой должны были лечь в основу докторской диссертации С.И. Липина. Тема была утверждена проблемной комиссией 04.03 «Природноочаговые болезни человека» Ученого Совета Минздрава СССР со сроком выполнения в 1982–1986 гг. Впоследствии в эту научную тему вышестоящими органами вносились существенные изменения, и срок ее выполнения несколько раз переносился. Сохраняя объективность, нужно сказать, что Станислав Иванович, человек, безусловно, талантливый во многих областях, увлекался самыми разными вещами в жизни и, в данной ситуации, просто не смог сосредоточиться на решении одной главной задачи, откладывая ее на будущее. Наступившие в скором времени сложные для страны перемены уже и не позволили завершить работу над докторской диссертацией.

В июле 1988 года Станислав Иванович становится руководителем лаборатории экологии вирусов института эпидемиологии и микробиологии. Помимо научных исследований он принимает активное участие в общественной жизни своего учреждения и города: является редактором стенной газеты института, членом комиссии по выпуску «Красной книги Иркутской области», заместителем председателя Восточно-Сибирского отделения Всесоюзного орнитологического общества, неоднократно выступает в общественной печати, по радио и телевидению по вопросам профилактики клещевого энцефалита и охране природы. В 1992 году Станислав Иванович отметил свой 60-летний юбилей, а на следующий год волна сокращений, прокатившаяся по научным учреждениям страны, не оставила ему шансов продолжать свою деятельность по изучению природно-очаговых инфекций.

В сложной ситуации тех лет Станислав Иванович нашел себя в живописи, рисуя миниатюры с сибирскими пейзажами, видами Байкала, натюрмортами и животными, изучая самостоятельно и при помощи других иркутских художников теорию и практические приемы создания рисунка. Мастерство постепенно развивалось, и его картины сейчас украшают инте-

рьер многих домов и квартир ценителей прекрасного во многих странах мира. Много внимания Станислав Иванович всегда уделял семье, вырастив и воспитав двух сыновей, в последние годы особенно тесно общаясь с внуками и передавая им те навыки и взгляды на жизнь, которые не всегда легко оценить в молодости, но ценность которых особенно понимаешь с возрастом.

Станислав Иванович был очень начитанным, прекрасно образованным человеком, хорошо знал мировую историю, географию, очень любил оперу и мог исполнить многие арии от начала до конца. Не имея никакого музыкального образования, но обладая исключительным слухом и чувством ритма, он мог легко подобрать и воспроизвести на пианино практически любую случайно услышанную им мелодию. Однажды его младшая сестра, обучавшаяся в старших классах средней женской школы № 19, пришла домой заплаканная – назавтра у них должны были состояться танцы, а музыкальный руководитель заболел, и некому было аккомпанировать. Танцы в школе проводились редко, и для всех старшеклассниц их отмена воспринималась как трагедия. На следующий день в школу пришел Станислав, тогда студент-пятикурсник Иркутского госуниверситета. Он весь вечер играл на фортепиано, заменив учителя музыки, чем совершенно поразил всех присутствующих, включая родную сестру. Музыкальный слух очень помогал ему и в профессиональном плане – во время экскурсий и полевых маршрутов его коллег удивляла способность мгновенно и безошибочно определять буквально по нескольким звукам «кто в кустах пискнул».

Станислав Иванович много занимался фотографией, и в этом деле также достиг почти профессионального уровня. Модели кораблей, сделанные его руками, поражали точностью воспроизведенных деталей такелажа и красотой форм парусных судов, корпус которых он делал из коры деревьев. Детская любовь к собиранию почтовых марок переросла в серьезное увлечение нумизматикой. Станислав Иванович не только собирал тематические серии монет, но и хорошо разбирался в особенностях тех или иных выпусков, событий, связанных с ними, благодаря чему пользовался большим авторитетом среди нумизматов Иркутска.

Научные достижения Станислава Ивановича Липина достаточно велики, им опубликовано около 120 научных работ, значительная часть которых вышла в региональной печати и в настоящее время, к сожалению, труднодоступна для широкой научной общности. Тем не менее, знакомясь с этими статьями и тезисами, необходимо отметить и тщательность подхода к обсуждаемой теме, и аргументированность высказываемых положений, и хорошее знание профильной литературы, и попытки шире охватить проблему, не ограничиваясь только рамками решения конкретных вопросов.

Не умаляя научных достижений Станислава Ивановича, необходимо отметить и его огромную роль в воспитании и подготовке нескольких поколений иркутских зоологов самого разного профиля. Работая в институте эпидемиологии и микробиологии,

расположенном в самом центре Иркутска, он стал на многие десятилетия связующим звеном, организующим и вдохновляющим и студентов, и аспирантов, и специалистов-зоологов, работающих в вузах, НИИ и различных других организациях города и не только его. К нему постоянно приходили люди за советом, помощью, консультацией по самым разнообразным вопросам, как научного, так и житейского характера. Он всегда заваривал крепкий чай, угощал конфетами и внимательно выслушивал, вникая в обсуждаемые вопросы и проблемы и предлагал наиболее рациональные пути их решения. Станислав Иванович вел обширную переписку со специалистами как из многих других городов страны, так и из-за рубежа. К нему приезжали друзья-орнитологи из разных стран мира, он устраивал им экскурсии по городу, возил на Байкал и, судя по их письмам, всегда оставлял исключительно хорошее впечатление от гостеприимства и своей доброжелательности.

Станислав Иванович пользовался действительно колоссальным и заслуженным авторитетом среди научной общественности Иркутска, он обладал редким даром, объединяющим настоящего учителя и друга в одном лице. Все, кто его знал, все, кому удалось с ним хоть сколько-нибудь общаться, всегда будут помнить этого талантливого, удивительно доброго и обаятельного человека.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ С.И. ЛИПИНА

1. Демидович А.П., Липин С.И. Особенности биологии обыкновенных полевков в Иркутской области // Вестник ИРГСХА. – Иркутск, 1997. – С. 21–25.
2. Дурнев Ю.А., Липин С.И., Сирохин И.Н., Сонин В.Д. и др. Опыт изучения питания птиц методом анализа экскрементов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. – 1982. – № 9. – С. 103–107.
3. Дурнев Ю.А., Липин С.И., Сонин В.Д., Морошенко Н.В. и др. Птицы рудеральных зон Прибайкалья как объект экологического мониторинга // Проблемы экологии Прибайкалья: Тез. докл. к 3-й Всесоюз. науч. конф. (Иркутск, 5–10 сент. 1988 г.). Ч. 4. – Иркутск, 1988. – С. 111.
4. Дурнев Ю.А., Липин С.И., Сонин В.Д., Морошенко Н.В. и др. Вековая динамика авифауны в горах Южной Сибири // Экологические аспекты изучения, практ. использования и охраны птиц в горн. экосистемах: Тез. докл. Всесоюз. симп. (Фрунзе, 24–25 мая 1989 г.). – Фрунзе, 1989. – С. 29–31.
5. Дурнев Ю.А., Липин С.И., Попов В.В., Пыжьянов С.В. и др. Орнитологические памятники Байкальской котловины // Уникальные объекты живой природы бассейна Байкала. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 171–184.
6. Дурнев Ю.А., Липин С.И., Сонин В.Д., Сирохин И.Н. Птицы в очагах клещевого энцефалита: алиментарные связи с иксодовыми клещами в условиях юга Восточной Сибири // Современные проблемы эпидемиологии, диагностики и профилактики клещевого энцефалита: Тез. докл. Всесоюз. симп., 18–21 сент. 1990 г. – Иркутск, 1990. – С. 35–36, 38.
7. Дурнев Ю.А., Сонин В.Д., Липин С.И., Сирохин И.Н. Материалы по сравнительной экологии кукушки и сойки в условиях Южного Предбайкалья // Экология и фауна птиц Восточной Сибири. – Улан-Удэ, 1991. – С. 45–54.
8. Еропов В.И., Липин С.И., Сонин В.Д. Гамазовые клещи птиц и их гнезд в Предбайкалье // 2-е акарологич. совещ.: Тез. докл. Ч. 1. – Киев: Наукова думка, 1970. – С. 204–205.
9. Еропов В.И., Липин С.И., Устинов С.К., Шихарбе-ев Б.В. Материалы двухлетних зоолого-паразитологических наблюдений в очаге клещевого энцефалита в юго-западной части Иркутской области (Черемховский район) // Тез. докл. на межобл. науч.-практ. конф. по вопросам изучения болезней с природной очаговостью (клещевой энцефалит, клещевой сыпной тиф, лихорадка Ку), 18–20 окт. 1961 г. – Иркутск, 1961. – С. 30–32.
10. Зонов Г.Б., Липин С.И., Сонин В.Д. Особенности использования дупел некоторыми птицами в очагах клещевого энцефалита Приангарья // Носители и переносчики возбудителей особо опасных инфекций Сибири и Дальнего Востока. – Кызыл, 1968. – С. 178–182.
11. Липин С.И. К фауне млекопитающих и птиц в очаге клещевого энцефалита в Алзатайском районе Иркутской области // Автореф. работ, долож. на итоговой науч. конф. – Иркутск, 1958. – С. 16–17.
12. Липин С.И. Некоторые данные о фауне млекопитающих и птиц в очаге клещевого энцефалита в Алзатайском районе Иркутской области // Тр. Иркутского науч.-иссл. ин-та эпидемиологии и гигиены. – Иркутск, 1960. – Вып. 5. – С. 120–126.
13. Липин С.И. Птицы как прокормители лесного клеща в Присаянье // Тез. докл. на межобл. науч.-практ. конф. по вопросам изучения болезней с природной очаговостью (клещевой энцефалит, клещевой сыпной тиф, лихорадка Ку), 18–20 окт. 1961 г. – Иркутск, 1961. – С. 40–41.
14. Липин С.И. Птицы как прокормители лесного клеща (*Ixodes persulcatus*) в Присаянье // Матер. юбил. науч. конф. Иркутского науч.-иссл. ин-та эпидемиологии и микробиологии. – Иркутск, 1962. – С. 25–26.
15. Липин С.И. Птицы как прокормители лесного клеща *Ixodes persulcatus* p. Sch. в Присаянье // Тр. Иркутского науч.-иссл. ин-та эпидемиологии и микробиологии. – Иркутск, 1962. – Вып. 7. – С. 109–120.
16. Липин С.И. Роль птиц в природных очагах риккетсиозов в Приангарье // Матер. науч. конф.: Автореф. – Иркутск, 1965. – С. 29–30.
17. Липин С.И. Птицы очагов риккетсиозов в Приангарье // Матер. науч. конф. – Иркутск, 1967. – С. 26–29.
18. Липин С.И. О взаимоотношениях птиц с переносчиками возбудителя клещевого риккетсиоза Азии в Приангарье // Перелетные птицы и их роль в распространении арбовирусов. – Новосибирск: Наука, 1969. – С. 197–198.
19. Липин С.И. Орнитологические проблемы в изучении природной очаговости некоторых инфекций в Восточной Сибири // Природноочаговые инфекции в Восточной Сибири. – Кызыл, 1970. – Вып. 9. – С. 67–69.
20. Липин С.И. Фаунистические комплексы природных очагов инфекций юга Восточной Сибири

// Природноочаговые инфекции Восточной Сибири: Науч. тр. – Кызыл, 1970. – С. 60–66.

21. Липин С.И. Птицы лесостепного Приангарья (Эколого-фаунистические исследования в связи с изучением природных очагов риккетсиозов и некоторых других инфекций). – Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Иркутск, 1971. – 20 с.

22. Липин С.И. Значение синантропных птиц в распространении природно-очаговых инфекций и методы их изучения в хозяйственных (антропоургических) очагах: Метод. рекомендации. – Иркутск, 1974. – 20 с.

23. Липин С.И. Обыкновенный скворец в Восточной Сибири // Матер. 6-й Всесоюз. орнитол. конф. Ч.2. – Изд-во Московского ун-та, 1974. – С. 75–76.

24. Липин С.И. Две редкие находки птичьих гнезд в Восточной Сибири // Миграции и экология птиц Сибири: Тез. докл. орнитол. конф. – Якутск: Якут. фил. СО АН СССР, 1979. – С. 86–87.

25. Липин С.И. Расселение грача в Предбайкалье // Экология и охрана птиц: Тез. докл. 8-й Всесоюз. орнитол. конф. – Кишинев: Штиинца, 1981. – С. 138.

26. Липин С.И. Некоторые особенности формирования синантропных орнитогруппировок при хозяйственном освоении новых территорий Восточной Сибири // 8-я Всесоюз. зоогеогр. конф.: Тез. докл. (Ленинград, 6–8 февр. 1985 г.). – М., 1984. – С. 86–87.

27. Липин С.И. Динамика очагов клещевого энцефалита и клещевого риккетсиоза Азии в зоне хозяйственного освоения Предбайкалья // Природноочаговые инфекции Восточной Сибири. – Иркутск, 1986. – С. 15–22.

28. Липин С.И. Способ регистрации, накопления и обработки орнитологической информации // Экология наземных позвоночных Восточной Сибири. – Иркутск, 1988. – С. 80–85.

29. Липин С.И. Антропогенные аспекты становления и развития природных очагов клещевого энцефалита в Восточной Сибири // Этиология, эпидемиология и диагностика инфекционных заболеваний Восточной Сибири. – Иркутск, 1992. – С. 74–77.

30. Липин С.И. Клингтун // Редкие животные Иркутской области (наземные позвоночные). – Иркутск, 1993. – С. 100.

31. Липин С.И. Перепел // Редкие животные Иркутской области (наземные позвоночные). – Иркутск, 1993. – С. 142.

32. Липин С.И. Бородатая куropатка // Редкие животные Иркутской области (наземные позвоночные). – Иркутск, 1993. – С. 144.

33. Липин С.И., Васенин А.А. Природные очаги клещевого энцефалита и клещевого риккетсиоза Азии в нарушенных лесостепях Приангарья // Проблемы краевой инфекционной патологии Восточной Сибири. – Иркутск, 1982. – С. 52–55.

34. Липин С.И., Гельфанд А.С., Соколова Л.К. О восприимчивости птиц к возбудителю Ку-риккетсиоза в эксперименте // Матер. науч. конф. – Иркутск, 1967. – С. 30–33.

35. Липин С.И., Горин О.З., Литвиненко Р.П. Комплексное серологическое обследование птиц дельты Селенги (Бурятская АССР) в сезонах 1971–1972 годов // Экология вирусов. – М., 1973. – Вып. 1. – С. 60–66.

36. Липин С.И., Горин О.З., Еропов В.И. и др. К изучению вертикального распределения эколого-фаунистических комплексов очагов клещевого энцефалита и некоторых риккетсиозов в Тункинской долине (БАССР) // Вопросы инфекц. патологии: Тез. докл. итоговой науч. конф. Иркутского НИИЭМ. Ч. 2. – Иркутск, 1972. – С. 225–227.

37. Липин С.И., Данчинова Г.А. Заяц-беляк – прокормитель таежного клеща в Прибайкалье // Мед. паразитология и паразитарн. болезни. – 1987. – С. 82–83.

38. Липин С.И., Дурнев Ю.А., Пыжьянов С.В., Сонин В.Д. Скалистый голубь в Предбайкалье // Редкие, исчезающие и малоизученные птицы СССР. – М., 1986. – С. 22–25.

39. Липин С.И., Жезмер В.Ю. К вопросу об эволюции природных очагов КЭ в Восточной Сибири // Природно-очаговые инфекции в районах народнохозяйственного освоения Сибири и Дальнего Востока. – Омск, 1983. – С. 36–40.

40. Липин С.И., Литвиненко Р.П. Некоторые итоги изучения птиц в природных очагах риккетсиозов в Восточной Сибири // Экология позвоночных животных Восточной Сибири. – Иркутск, 1983. – С. 21–25.

41. Липин С.И., Литвиненко Р.П., Васенин А.А., Горин О.З. Материалы к эпизоотологической характеристике различных территорий Бурятской АССР по клещевому риккетсиозу Азии // Мед. паразитология и паразитарн. болезни. – 1983. – Вып. 3. – С. 21–23.

42. Липин С.И., Равдоникас О.В. Результаты фаунистических наблюдений в районе строительства Братской ГЭС // Автореф. работ, долож. на итоговой науч. конф. – Иркутск, 1958. – С. 18–19.

43. Липин С.И., Сонин В.Д. О гнездовании славки-мельничка в Восточной Сибири // Новости орнитологии: Матер. 4-й Всесоюз. орнитол. конф., 1–7 сент. 1965 г. – Алма-Ата: Наука, 1965. – С. 219.

44. Липин С.И., Сонин В.Д., Гончаров А.И. К изучению фауны блох птичьих гнезд в очагах риккетсиозов в Приангарье // Матер. науч. конф. – Иркутск, 1967. – С. 48–52.

45. Липин С.И., Толчин В.А., Вайнштейн Б.Г., Сонин В.Д. К изучению куликов Братского водохранилища // Орнитология. – 1968. – Вып. 9. – С. 214–221.

46. Липин С.И., Сонин В.Д. О гнездовании славки-завирушки в Иркутской области // Орнитология. – 1968. – Вып. 9. – С. 355–356.

47. Липин С.И., Сонин В.Д., Вержуцкий Б.Н. Синантропные черты в характере пребывания и питания некоторых вороновых лесостепного Приангарья // Орнитология в СССР: Матер. 5-й Всесоюз. орнитол. конф. – Ашхабад, 1969. – Кн. 2. – С. 374–377.

48. Липин С.И., Сонин В.Д., Толчин В.А., Шихарбеев Б.В. Расселение серой цапли на юге Восточной Сибири // Колониальные гнездовья околородных птиц и их охрана. – М.: Наука, 1975. – С. 40–42.

49. Липин С.И., Сонин В.Д., Толчин В.А., Шихарбеев Б.В. Расселение серой цапли на юге Восточной Сибири // Колониальные гнездовья околородных птиц и их охрана: Матер. совещ. – М.: Наука, 1975. – С. 40–42.

50. Липин С.И., Сонин В.Д., Сараев В.И. К изучению путей формирования орнитофаунистических комплексов в районе строительства БАМ на северном

Байкале // Экология вирусов: Матер. 10-го симп. – Баку, 1976. – С. 107–109.

51. Липин С.И., Сонин В.Д., Сараев В.И. Орнитофаунистические проблемы Северного Прибайкалья в связи со строительством БАМ // Инфекционные болезни на территории строительства БАМ и других районов Восточной Сибири. – Л., 1976. – С. 36–41.

52. Липин С.И., Сонин В.Д. К фауне неворобьиных птиц города Иркутска // 7-я Всесоюз. орнитол. конф. (Черкассы, 27–30 сент. 1977 г.): Тез. докл. Ч. 2. – Киев: Наукова думка, 1977. – С. 151–152.

53. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А. и др. Зимние и весенние аспекты орнитофауны Верхнего Приангарья // 2-я Всесоюз. конф. по миграциям птиц: Тез. сообщ., Алма-Ата, 8–10 авг. 1978 г. Ч. 2. – Алма-Ата: Наука, 1978. – С. 135–136.

54. Липин С.И., Сонин В.Д., Безбородов В.И. Пролет куликов в г. Иркутске // 2-я Всесоюз. конф. по миграции птиц: Тез. сообщ., Алма-Ата, 8–10 авг. 1978 г. – Алма-Ата: Наука, 1978. – Ч. 2. – С. 97–98.

55. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А. О синантропизации чаек (*Laridae*) в Восточной Сибири // Экология птиц бассейна оз. Байкал. – Иркутск, 1979. – С. 91–100.

56. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А., Безбородов В.И. и др. К вопросу о сохранении местообитаний околородных птиц в г. Иркутске // Охрана окружающей среды и экология человека: Тез. докл. к науч.-техн. конф., 21–23 апр. 1980 г. – Иркутск, 1980. – С. 102–103.

57. Липин С.И., Сонин В.Д. Некоторые особенности территориальной экспансии черноголового щегла в Предбайкалье // Проблемы экологии Прибайкалья: Тез. докл. к Всесоюз. науч. конф. (Иркутск, 19–22 окт. 1982 г.). IV. Экол. контроль наземных экосистем. – Иркутск, 1982. – С. 89–90.

58. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А. Особенности поведения восточной черной вороны в городе Иркутске // Прикладная этология: Матер. 3-й Всесоюз. конф. по поведению животных. – М.: Наука, 1983. – Т. 3. – С. 129–131.

59. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А., Рябцев В.В. Хищные птицы в городе Иркутске // Охрана хищных птиц: Матер. Первого совещ. по экологии и охране хищных птиц (Москва, 16–18 февр. 1983 г.). – М.: Наука, 1983. – С. 52–55.

60. Липин С.И., Сонин В.Д. Редкие виды в динамике фауны птиц Приангарья // Изучение птиц СССР, их охрана и разл. использование: Тез. докл. Первого Съезда Всесоюз. орнитол. о-ва и 9-й Всесоюз. орнитол. конф. Ч. 2. – Л., 1986. – С. 26–27.

61. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А. Рыжая овсянка (*Emberiza rutila* Pallas) в Предбайкалье // Фауна и экология птиц Восточной Сибири. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1984. – С. 40–45.

62. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А. Пути формирования авифауны урбанизированных ландшафтов на примере города Иркутска // Птицы и урбанизированный ландшафт: Сб. кратких сообщ. – Каунас, 1984. – С. 87–88.

63. Липин С.И., Дурнев Ю.А., Сонин В.Д., Пыжьянов С.В. и др. Краткие сообщения о черном аисте в

Восточной Сибири // Исследования в области запovedного дела. – М., 1984. – С. 119–120.

64. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А., Безбородов В.И. Об охране водоплавающих и их местообитаний в городе Иркутске // Современное состояние ресурсов водоплавающих птиц: Тез. Всесоюз. семинара, 20–23 октября 1984 г. – М., 1984. – С. 192–193.

65. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А., Безбородов В.И. Список птиц города Иркутска и его окрестностей // Экология наземных позвоночных Восточной Сибири. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1988. – С. 70–79.

66. Липин С.И., Сонин В.Д., Дурнев Ю.А. Синантропизация даурской галки в условиях антропогенной трансформации лесостепных ландшафтов Приангарья // Орнитологические проблемы Сибири: Тез. докл. к конф. – Барнаул, 1991. – С. 178–180.

67. Липин С.И., Феоктистов А.З., Тимошенко Т.М., Попов В.В. Серологическое обследование птиц в период летне-весенней миграции на территории Бурятской АССР // Современные аспекты профилактики зоонозных инфекций. – Иркутск, 1984.

68. Липин С.И., Шайман М.С. Очаги клещевого риккетсиоза в нарушенных ландшафтах Прибайкалья // Вопросы риккетсиологии. – М., 1984. – Вып. 3. – С. 35–37.

69. Липин С.И., Хромичек С.И., Похряева А.Н., Суханов Н.А. и др. Восточноевропейская полевка – носитель туляремии в южных районах Восточной Сибири // Вопросы региональной гигиены, санитарии и эпидемиологии. – Якутск: МЗ Якутской АССР, 1987. – Вып. 2. – С. 167–169.

70. Мирончук Ю.В., Липин С.И., Литвиненко Р.П. Серологические методы при изучении роли птиц в очагах некоторых эндемичных риккетсиозов // Матер. науч. конф. – Иркутск, 1967. – С. 23–25.

71. Мирончук Ю.В., Феоктистов Г.И., Липин С.И., Литвиненко Р.П. Орнитоз и его распространение в Восточной Сибири // Мат. III научного совещания по проблемам медицинской географии. – Л.: Наука, 1968. – С. 156–157.

72. Мельников Ю.И., Попов В.В., Липин С.И., Сонин В.Д. и др. О распространении журавлей на юге Восточной Сибири // Журавли Палеарктики. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1988. – С. 168–170.

73. Некипелова Г.А., Липин С.И., Литвиненко Р.П., Лохов М.Г. Материалы по эпидемиологии лептоспирозов на трассе строительства БАМа // Сборник научных трудов ин-та Пастера. – Л., 1976. – С. 74–82.

74. Сонин В.Д., Липин С.И. Наблюдения за зимовкой некоторых птиц в Прибайкалье // Изв. Вост.-Сиб. Отд. ГО СССР: Матер. по зоогеогр. Сибири. – Иркутск, 1965. – Т. 64. – С. 64–65.

75. Сонин В.Д., Липин С.И., Гельфанд А.С. О значении хищных птиц в природных очагах болезней человека в Иркутской области // Тр. Иркутского НИИ эпидемиологии и микробиологии. – Иркутск, 1965. – Вып. 8. – С. 277–284.

76. Сонин В.Д., Липин С.И., Гончаров А.И. К фауне блох птичьих гнезд в Прибайкалье // Новости орнитологии: Матер. 4-й Всесоюз. орнитол. конф. – Алма-Ата: Наука, 1965. – С. 355–366.

77. Сонин В.Д., Липин С.И. Гнезда некоторых редких видов птиц в Прибайкалье // Орнитология в СССР: Матер. 5-й Всесоюз. орнитол. конф. – Ашхабад, 1969. – Кн. 2. – С. 606–609.

78. Сонин В.Д., Липин С.И. Сезонные аспекты экологии орла-могильника в Прибайкалье // Сезонная ритмика редких и исчезающих видов растений и животных: Тез. докл. на Всесоюз. конф. (17–19 дек. 1980 г.). – М., 1980. – С. 122–124.

79. Сонин В.Д., Липин С.И., Дурнев Ю.А. К распространению и биологии голубой сороки в

Предбайкалье // Фауна и экология птиц Восточной Сибири. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1984. – С. 104–111.

80. Толчин В.А., Липин С.И., Мельников Ю.И. Новые данные о распространении птиц в Прибайкалье // Матер. 6-й Всесоюз. орнитол. конф. Ч. 1. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1974. – С. 244–245.

81. Durnev J., Rjabtzev V., Sonin V., Lipin S. Der Herbstzug der Greifvogel am Baikalsee // Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten. – Halle/Saale, 1996. – Bd. 3. – S. 325–329.

Поступила 26 февраля 2020 г.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ В «БАЙКАЛЬСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ»

Редакционная коллегия «Байкальского зоологического журнала» обращает внимание авторов на необходимость соблюдать следующие правила.

1. Рекомендуемый шрифт – 12 Times New Roman, интервал – одинарный; поля: верх – 2,5; низ – 2; слева – 3; справа – 1. Все рисунки должны быть представлены каждый отдельным файлом в формате TIFF. Диаграммы, графики и таблицы должны быть выполнены в Word, Excel или Statistica и представлены отдельными файлами.

2. Объем статей не должен превышать 10 страниц, обзоров – 20 страниц, кратких сообщений – 3 страниц с иллюстрациями, подписями к ним, таблицами, списком литературы и рефератом (по договоренности с редакцией могут приниматься статьи большего размера).

3. В начале первой страницы пишут: индекс УДК, ключевые слова (не более 4), инициалы и фамилию автора(-ов), название статьи, учреждение, где выполнена работа, город.

Затем идет текст, список литературы, реферат на английском языке. На отдельных листах печатаются реферат на русском языке, таблицы, рисунки, подрисуночные подписи на русском и английском языках.

4. Изложение статьи должно быть ясным, сжатым, без повторений и дублирования в тексте данных таблиц и рисунков. Статья должна быть тщательно выверена авторами. Все буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть в тексте развернуты.

5. Все цитаты, приводимые в статьях, необходимо тщательно проверить. Должна быть ссылка на пристатейный список литературы.

6. Сокращение слов, имен, названий (кроме общепринятых сокращений мер, физических и математических величин и терминов) не допускается. Необходимо строго придерживаться международных номенклатур. Единицы измерений даются по системе СИ.

7. В тексте обозначаются места расположения рисунков и таблиц, с указанием номера рисунка или таблицы и их названия.

8. Стоимость публикации статьи составляет 150 руб. за страницу.

9. Количество иллюстраций (фотографии, рисунки, диаграммы, графики) должно быть минимальным (не более 3 монтажей фотографий или рисунков).

Фотографии должны быть прямоугольными, контрастными, в формате TIFF, рисунки четкими, диаграммы и графики выполнены в редакторе Word или Excel на компьютере с выводом через лазерный принтер.

Все иллюстрации присылать в одном экземпляре. На обороте фотографии и рисунка карандашом ставится номер, фамилия первого автора, название статьи, обозначается верх и низ.

Микрофотографии необходимо давать в виде компактных монтажей. В подписях к микрофотографиям указывают увеличение, метод окраски. Если рисунок дан в виде монтажа, детали которого обозначены буквами, обязательно должна быть общая подпись к нему и пояснения всех имеющихся на нем цифровых и буквенных обозначений.

10. Таблицы должны быть наглядными и компактными. Все таблицы нумеруют арабскими цифрами и снабжают заголовками. Предельное число знаков в таблице – 65, включая ее головку, считая за один знак каждый символ, пробел, линейку. Название таблицы и заголовки граф должны точно соответствовать ее содержанию.

11. Библиографические ссылки в тексте статьи даются номерами в квадратных скобках в соответствии с пристатейным списком литературы. В список литературы не включаются неопубликованные работы и учебники.

12. Пристатейный список литературы должен оформляться в соответствии с ГОСТом 7.1-84 с изменениями от 1 июля 2000 г.

Сокращение русских и иностранных слов или словосочетаний в библиографическом описании допускаются только в соответствии с ГОСТами 7.12-77 и 7.11-78.

13. К статье прилагается реферат, отражающий основное содержание работы, размером не более 15 строк машинописи в 1 экземпляре на русском и английском языке. В реферате на английском языке необходимо указать: название статьи, фамилии всех авторов, полное название учреждения, а также ключевые слова. Также прилагаются сведения об авторах на русском и английском языках.

14. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы. Статьи, направленные автором на исправление, должны быть возвращены в редакцию не позднее чем через месяц после получения с внесенными изменениями (плюс дискета с исправленной статьей). Если статья возвращена в более поздний срок, соответственно меняется и дата ее поступления в редакцию.

15. Не допускается направление в редакцию статей, уже публиковавшихся или отправленных на публикацию в другие журналы.
16. Рецензируются статьи редакционным советом.
17. Рукописи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, не рассматриваются.
18. Не принятые к опубликованию рукописи авторам не возвращаются.
19. Корректурa авторам не высылается и вся дальнейшая сверка проводится редакцией по авторскому оригиналу.
20. Автор полностью несет ответственность за стиль работы и за перевод реферата.

