

УДК 574.472 (571.51)

ВИДОВОЙ СОСТАВ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЗОНЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА НИЖНЕБОГУЧАНСКОЙ ГЭС

И. Ю. Буянов¹, М. Е. Коновалова², Д. М. Данилина², Н. А. Жиленко³, К. В. Шестак³

¹ Красноярский парк флоры и фауны «Роев ручей»
660006, Красноярск, ул. Свердловская, 293

² Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

³ Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
660037, Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31

E-mail: tiger-ra@yandex.ru, markonovalova@mail.ru, dismailova@mail.ru, efanova_natalia@mail.ru,
k_shestak@mail.ru

Поступила в редакцию 28.06.2022 г.

Изучены видовой состав и биотопическая приуроченность сообществ наземных позвоночных животных на территории потенциального воздействия водохранилища планируемой Нижнебогучанской ГЭС. Исследования проводились в основных местообитаниях животных по стандартным методикам в период с 2021 по 2022 г. Установлено, что фауна позвоночных зоны затопления и потенциального влияния проектируемого водохранилища включает 250 видов, в том числе 56 видов млекопитающих, 187 видов птиц, 3 вида рептилий и 4 вида амфибий. Выделено восемь основных типов биотопов: темнохвойные, светлохвойные, смешанные и мелколиственные леса, водно-болотные комплексы, луга и скальные обнажения. Для каждого типа биотопа выполнен сравнительный анализ фаунистического богатства. Показано, что в лесных типах мест обитания наблюдается самое высокое видовое разнообразие – от 126 до 155 видов. Из них наиболее высокое фаунистическое разнообразие присуще сообществам смешанных лесов – производных насаждений, сформировавшихся после вырубок и пожаров хвойных лесов. Также в лесных биогеоценозах отмечается высокое сходство видового состава наземных позвоночных животных. По составу фауны при сравнении между собой и особенно с лесными биоценозами наиболее специфичны скальные обнажения, водно-болотные угодья и луга. Как правило, эти угодья являются критическими для выживания ряда видов, часть из которых охраняемые. Сохранение этих мест обитания при строительстве и эксплуатации водохранилища Нижнебогучанской ГЭС потребует особого внимания для поддержания естественного уровня видового разнообразия наземных позвоночных животных.

Ключевые слова: видовое разнообразие, биотоп, приуроченность мест обитания, эколого-фаунистический комплекс, Красноярский край.

DOI: 10.15372/SJFS20230211

ВВЕДЕНИЕ

Создание искусственного водохранилища существенно преобразует естественные ландшафты, воздействуя в разной степени на все компоненты биогеоценозов прилегающих территорий. Нижнебогучанская ГЭС станет пятым гидротехническим сооружением на р. Ангара. С учетом наличия других плотин Ангарского каскада воз-

действие Нижнебогучанского водохранилища на прилегающие ландшафты будет усиливаться. Однако довольно небольшая площадь затопления водохранилища позволяет рассчитывать на ограниченное изменение абиотических факторов на прилегающей территории и быструю адаптацию к ним наземной флоры и фауны. Для разработки стратегии устойчивого природопользования и комплексного мониторинга дина-

мики наземных экосистем в зоне влияния водохранилища необходимо учитывать значимость многообразных биогеоценозов для сохранения естественного уровня биоразнообразия прилегающих к водохранилищу ландшафтов. Особое значение для мониторинговых исследований имеет разработка ландшафтно-типологической основы изучения динамики численности и пространственного распределения зоокомплексов как одного из наиболее мобильных компонентов биогеоценозов. Анализ видового разнообразия сообществ позвоночных животных отдельных ключевых участков и их биотопической приуроченности позволяет использовать объективные критерии оценки природоохранной значимости различных природно-территориальных комплексов.

Цель работы – оценка видового разнообразия эколого-фаунистических комплексов позвоночных животных на территории потенциального воздействия водохранилища Нижнебогучанской ГЭС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рассматриваемая территория относится к бассейну р. Ангара, подзоне южно-таежной и подтаежной среднесибирской тайги (Пармузин, 1964) с резко континентальным климатом. Годовое количество осадков колеблется от 300–400 мм на понижениях и до 500–600 мм на возвышенных элементах рельефа. Среднегодовая температура воздуха $-2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Период с отрицательными температурами длится 195–200 дней. Продолжительность периода с температурами выше $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет 95–105 дней. Глубина снежного покрова достигает 35–70 (до 80) см (Лиханов, 1964). Территория расположена в области Ангаро-Чунского (Приангарского) низкого плато провинции траппового структурно-денудационного плато Тунгусской синеклизы страны Среднесибирского плато (Коржуев, 1975).

В 2021–2022 гг. в ходе экспедиционных исследований собраны данные о видовом составе, обилии и биотопическом распределении наземных позвоночных животных во всех сезонах. Общая протяженность пеших маршрутных учетов составила более 77 км, автомобильных – около 235 км. Исследования проводились в основных местообитаниях животных в зоне потенциального влияния Нижнебогучанской ГЭС, которая составила по 10 км в каждую сторону от уреза воды р. Ангара вдоль проектируемой зоны затопления.

Зона предполагаемого затопления Нижнебогучанской ГЭС представляет собой участок р. Ангара протяженностью около 100 км от устья р. Малая Мельничная до Богучанской ГЭС.

Использовались стандартные методики зимних маршрутных учетов (Кузякин и др., 1990), фиксация представителей фауны и следов их жизнедеятельности на маршрутах в бесснежный период (Равкин, 1967), учета мелких млекопитающих на линиях ловушек Геро (Новиков, 1953) и цилиндрами (конусами) с помощью ловчих канавок (Попов, 1945; Наумов, 1951), учета птиц на пробных площадках (Наумов, 1963; Романов, Мальцев, 2005) и на маршрутах (Равкин, 1967; Равкин, Челинцев, 1990), а также стандартные методики геоботанических описаний на топоэкологических профилях (Сукачев, Зонн, 1961). В работе учтены результаты изучения фауны сопредельных территорий, выполненные другими исследователями (Владышевский, Шапарев, 1976; Орешков и др., 2003; Емельянов и др., 2019). Номенклатура видов млекопитающих приводится в соответствии со сводкой «Млекопитающие России» (Павлинов, Лисовский, 2012), птиц – по «Списку птиц Российской Федерации» (Коблик и др., 2006), сосудистых растений – по «Конспекту флоры Сибири» (2005), мохообразных – по М. С. Игнатову, О. М. Афонинной (1992).

Пространственный анализ животного населения основывается на представлении изучаемой территории единым целостным ландшафтным образованием. Оно включает в себя различные типы угодий, различающиеся по составу и структуре населения наземных позвоночных. Для классификации местообитаний животных использованы подходы Д. Н. Данилова (1960), М. П. Тарасова (1975), А. С. Шишикина с соавт. (Шишикин, Владимирова, 1999; Shishikin, Oreshkov, 2002), А. С. Шишикина (2006, 2020). Исходными данными для картографирования послужили таксационные описания лесного фонда и планы лесонасаждений. Для создания общей крупномасштабной основы долговременного мониторинга животного населения было дифференцировано восемь крупных групп биотопов: темнохвойные, светлохвойные, смешанные и мелколиственные леса, водно-болотные комплексы, луга, береговые обрывы и скальные обнажения.

Места обитания темнохвойных лесов объединяют лесные насаждения с участием от 5 ед. в составе пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) и

кедра (*Pinus sibirica* Du Tour.). Состав и густота подроста и подлеска сильно варьируют. В нижних ярусах темнохвойных лесов преобладают зеленые мхи (*Bryidae* Engl.), с участием хвощей (*Equisetum* L.), видов крупнотравья, таежного мелкотравья (в том числе брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.), черники (*Vaccinium myrtillus* L.)). Преимущественно распространены травяно-зеленомошные, хвощево-зеленомошные типы леса на выположенных водоразделах (плакорях), в долинах рек и на вогнутых слабодренированных элементах рельефа.

Места обитания широко распространенных светлохвойных лесов включают насаждения с участием от 5 ед. сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), а также лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.). Подрост, подлесок и нижние ярусы варьируют по составу и структуре в зависимости от условий местопрорастания насаждений. Широко распространены разнотравные, осочково-разнотравные, бруснично-разнотравные, разнотравно-зеленомошные, бруснично-зеленомошные типы леса. Для бруснично-разнотравных, бруснично-зеленомошных серий типов леса характерно наличие значительных площадей плодоносящих ягодников: брусники, черники, голубики (*Vaccinium uliginosum* L.), шикши (*Empetrum nigrum* L.) (Муратов, Петренко, 1985). Светлохвойные леса отличаются резкими изменениями кормовых условий вследствие их типологического и структурного разнообразия.

Места обитания мелколиственных лесов охватывают в основном берёзовые, реже осиновые леса осочково-разнотравные с участием вейников (*Calamagrostis obtusata* Trin., *C. langsdorffii* (Link) Trin.). Моховой покров слабо развит вследствие мощного лиственного опада. Эти леса в основном являются длительно-производными стадиями восстановления темно- и светлохвойных лесов после пожаров и вырубок. В подросте, в зависимости от условий произрастания, преобладают различные хвойные породы (Реймерс, 1972; Белов, 1983).

Места обитания смешанных лесов представляют собой коротко-восстановительную стадию хвойных лесов на вырубках и гарях. Они объединяют разновозрастные насаждения, в которых ни одна из участвующих в древостое пород не имеет абсолютного доминирования. Многообразие всех элементов леса обеспечивает широкий набор кормов. Наличие ягодников, разнообразие мышевидных грызунов, обилие лиственного подроста (в случае высокой мозаичности рас-

тительного покрова и возникновения «эффекта опушки») делает смешанные леса ценным классом угодий для животных.

Болотные угодья в условиях Приангарья приурочены к поймам рек, ключей, вогнутым элементам плакоров. Последние питают истоки рек и ручьев. Болота представляют собой, как правило, довольно неглубокие по площади открытые пространства, занятые гидрофильной растительностью (осоками (*Carex lasiocarpa* Ehrh., *C. diandra* Schrank, *C. rostrata* Stokes, *C. rhynchophysa* C. A. Mey.), гипновыми мхами (*Tomentypnum nitens* (Hedw.) Loeske с участием *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs) и травяно-болотными видами. К водным местообитаниям относятся площади водной поверхности рек, ручьев, стариц и озер.

Разнообразные луговые сообщества формируются в приустьевых частях пойменных террас и по мелким речным долинам. Часто встречаются пырейные луга (с доминированием *Elytrigia repens* (L.) Nevski), гигантскополевициевые (с *Agrostis gigantea* Roth), наземнейниковые (с *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), луговысшницевые (с *Festuca pratensis* Huds.) и другие типы.

К местообитаниям скальных обнажений отнесены скалы, каменистые россыпи, крутые обрывы с ксеромезофильными кустарниковыми сообществами (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt) и петрофитными группировками (*Carex pediformis* C. A. Mey., *Potentilla acaulis* L., *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Mey., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Ephedra monosperma* C. A. Mey., *Saxifraga spinulosa* Adams. и др. виды).

Для каждого типа биотопа оценен видовой состав фауны и выполнено сравнение фаунистического богатства между ними. Установлены сходство и различие фаунистического богатства в местообитаниях с помощью коэффициента Жаккара (Семкин, 1972), изменяющегося от 0 (при полном различии сообществ) до 1 (при полном сходстве):

$$K_j = C / (A + B - C),$$

где A и B – число видов в первом и втором сообществах, соответственно; C – число общих видов для этой пары описаний.

Для визуализации сходства и различия состава сообществ разных биотопов проведен иерархический кластерный анализ видовой состава эколого-фаунистических комплексов с использованием меры сходства Жаккара. По-

строена схема ординации сообществ в плоскости осей, отражающих влияние основных градиентов среды методом главных компонент. При этом сообщества располагаются в пространстве координат так, что наиболее близкие по составу оказываются ближе всего друг к другу. Затем проведена интерпретация направления действия факторов, которые служат основными осевыми векторами (Бигон и др., 1989). Все расчеты и построения произведены с помощью программы PAST 4.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Фауна позвоночных зоны затопления и потенциального влияния проектируемого водохранилища Нижнебогучанской ГЭС включает 56 видов млекопитающих, 187 видов птиц, 3 вида рептилий и 4 вида амфибий. Общее видовое богатство фауны территории исследования составляет 250 видов.

Пространственное распределение зоокомплексов имеет общие закономерности для всей рассматриваемой территории (рис. 1). Наибольшее видовое богатство наблюдается в лесных биогеоценозах (167 видов с учетом общих и уникальных). При этом в смешанных лесах число видов немного больше, чем в остальных (на 15 %, чем в мелколиственных, и на 18 %, чем в хвойных). Следующими по богатству фауны являются водно-болотные комплексы (86 видов) с числом видов на 32 % меньше, чем в хвойных лесах.

Еще меньшее видовое разнообразие позвоночных животных наблюдается на лугах (56 видов), где видов на 34 % меньше, чем в водно-болотных угодьях.

Наименьшее количество видов встречается на скальных обнажениях (9 видов), где их на 94 % меньше, чем в смешанных лесах. Вместе

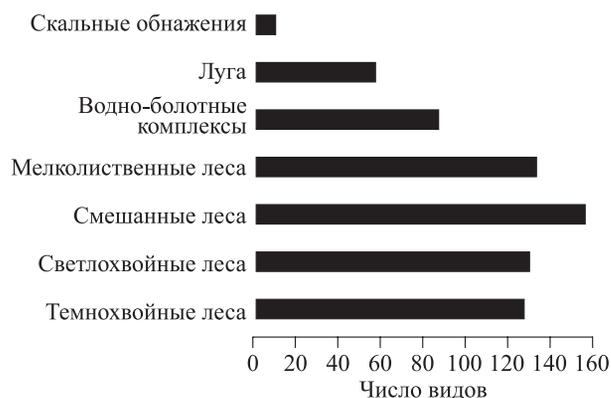


Рис. 1. Богатства фауны в различных местах обитания.

с тем для оценки значимости различных биотопов для общего видового разнообразия фауны позвоночных животных в зоне потенциального влияния проектируемого водохранилища следует учитывать гетерогенность видового богатства различных угодий (табл. 1). Оценка сходства видового богатства угодий между собой выявляет наиболее специфические, а следовательно, критические для утраты видового разнообразия сообщества (табл. 2).

Темнохвойные леса занимают около 3–4 % от площади предполагаемого воздействия Нижнебогучанского водохранилища.

В них встречаются следующие виды птиц: рябчик (*Tetrastes bonasia* Linnaeus, 1758), глухарь (*Tetrao urogallus* Linnaeus, 1758), большой пестрый дятел (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758), желна (*Dryocopus martius* Linnaeus, 1758), юрок (*Fringilla montifringilla* Linnaeus, 1758), клестеловик (*Loxia curvirostra* Linnaeus, 1758), щур (*Pinicola enucleator* Linnaeus, 1758), чернозобый дрозд (*Turdus atrogularis* Jarocki, 1819), певчий дрозд (*Turdus philomelos* C. L. Brehm, 1831), кукушка (*Perisoreus infaustus* Linnaeus, 1758), кедровка (*Nucifraga caryocatactes* Linnaeus, 1758), ворон (*Corvus corax* Linnaeus, 1758), глухая кукушка (*Cuculus saturates* Blyth, 1843), поползень

Таблица 1. Число общих видов, обитающих одновременно в различных угодьях

Угодья	Леса				Водно-болотные комплексы	Луга	Скальные обнажения
	темно-хвойные	светло-хвойные	смешанные	мелколиственные			
Темнохвойные леса	–	114	124	103	11	14	2
Светлохвойные леса		–	126	113	13	21	2
Смешанные леса			–	123	15	21	2
Мелколиственные леса				–	10	23	1
Водно-болотные комплексы					–	21	6
Луга						–	8
Скальные обнажения							–

Таблица 2. Сходство фаунистического богатства биотопов (коэффициент Жаккара)

Угодья	Леса				Водно-болотные комплексы	Луга	Скальные обнажения
	темно-хвойные	светло-хвойные	смешанные	мелко-лиственные			
Темнохвойные леса	–	0.809	0.947	0.678	0.045	0.058	0.008
Светлохвойные леса		–	0.797	0.661	0.048	0.080	0.007
Смешанные леса			–	0.750	0.055	0.079	0.007
Мелколиственные леса				–	0.048	0.118	0.005
Водно-болотные комплексы					–	0.174	0.044
Луга						–	0.140
Скальные обнажения							–

(*Sitta europaea* Linnaeus, 1758), большая синица (*Parus major* Linnaeus, 1758), буроголовая гаичка, или пухляк, (*P. montanus* Baldenstein, 1827), пеночка-таловка (*Phylloscopus borealis* Blasius, 1858), пеночка-теньковка (*Ph. collybita* Vieillot, 1817), пятнистый конек (*Anthus hodgsoni* Richmond, 1907), тетеревиный (*Accipiter gentilis* Linnaeus, 1758), бородачатая неясыть (*Strix nebulosa* Forster, 1772), соловей-свистун (*Luscinia sibilans* Swinhoe, 1863), соловей-красношейка (*L. calliope* Pallas, 1776), оливковый дрозд (*Turdus obscurus* J. F. Gmelin, 1789), корольковая пеночка (*Phylloscopus proregulus* Pallas, 1811), таежная мухоловка (*Ficedula mugimaki* Temminck, 1836), овсянка-ремез (*Ocyris rusticus* Pallas, 1776) и др. Из млекопитающих здесь наиболее характерны красно-серая полевка (*Craseomys rufocanus* Sundevall, 1846), красная полевка (*Myodes rutilus* Pallas, 1779), полевка обыкновенная (*Microtus arvalis* Pallas, 1778), бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758), б. средняя (*S. caecutiens* Laxmann, 1788), белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758), бурундук азиатский (*Tamias sibiricus* Laxmann, 1769), бурый медведь (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758), лось (*Alces alces* Linnaeus, 1758), дикий северный олень (*Rangifer tarandus* Linnaeus, 1758), волк (*Canis lupus* Linnaeus, 1758), соболь (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758), росомаха (*Gulo gulo* Linnaeus, 1758), кожанок северный (*Eptesicus nilssonii* Keyserling, Blasius, 1839) и др. Земноводные и рептилии представлены пятью видами: сибирский углозуб (*Salamandrella Keyserlingii* Dybowski, 1870), остромордая лягушка (*Rana arvalis* Nilsson, 1842), сибирская лягушка (*R. amurensis* Boulenger, 1886), обыкновенная гадюка (*Vipera berus* Linnaeus, 1758), живородящая ящерица (*Zootoca vivipara* Lichtenstein, 1823). Всего встречается 126 видов наземных позвоночных животных.

Светлохвойные леса широко распространены и занимают более 55 % изучаемой территории. В них встречаются виды птиц, общие для хвойных и смешанных лесов: рябчик, глухарь, тетерев (*Lyrurus tetrix* Linnaeus, 1758), обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus* Linnaeus, 1758), зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758), лесной конек (*Anthus trivialis* Linnaeus, 1758), большая горлица (*Streptopelia orientalis* Latham, 1790), малая мухоловка (*Ficedula parva* Bechstein, 1794) и др. Население млекопитающих в целом сходно с зоокомплексами темнохвойных лесов. Дополнительно отмечается присутствие сибирской косули (*Capreolus pygargus* Pallas, 1777), марала (*Cervus elaphus sibiricus* Severtzov, 1873), крота сибирского (*Talpa altaica* Nicolsky, 1883), ушана Огнева (*Plecotus ognevi* Kishida, 1927). Всего обнаружено 129 видов наземных позвоночных животных.

Фаунистические комплексы смешанных лесов, составляющих чуть менее 10 % анализируемой территории, характеризуются наибольшим видовым богатством (152 вида). Здесь дополнительно отмечаются следующие виды: черная ворона (*Corvus corone* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758), филин (*Bubo bubo* Linnaeus, 1758), овсянка обыкновенная (*Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758), дубровник (*Ocyris aureola* Pallas, 1773), черный коршун (*Milvus migrans* Boddaert, 1783), варакушка (*Luscinia svecica* Linnaeus, 1758), белобровик (*Turdus iliacus* Linnaeus, 1766), славка-завирушка (*Sylvia curruca* Linnaeus, 1758), садовая славка (*S. borin* Boddaert, 1783), певчий и пятнистый сверчки (*Locustella certhiola* Pallas, 1811, *L. lanceolata* Temminck, 1840), садовая камышевка (*Acrocephalus dumetorum* Blyth, 1849), обыкновенный чеглок (*Falco subbuteo* Linnaeus, 1758), длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis* Pallas, 1771), серый сорокопуд (*Lanius excubitor* Linnaeus, 1758), мохноногий сыч

(*Aegolius funereus* Linnaeus, 1758) и др. Из млекопитающих помимо видов двух предыдущих эколого-фаунистических комплексов встречаются колонок (*Mustela sibirica* Pallas, 1773), ласка (*M. nivalis* Linnaeus, 1766), горностай (*M. erminea* Linnaeus, 1758), американская норка (*M. vison* Shreber, 1777), ночница сибирская (*Myotis sibiricus* Kastschenko, 1905) и др.

Производные мелколиственные леса занимают около 30 % изучаемой площади предполагаемого воздействия Нижнебогучанского водохранилища. Эти места обитания имеют меньшее видовое богатство (129 видов), чем смешанные леса. В частности, в них не встречаются виды, зависящие от хвойных древесных видов: боровая дичь (рябчик, глухарь, тетерев и др.), некоторые хищные птицы (филин, мохноногий сыч, длиннохвостая неясыть и др.), кедровка, летяга (*Pteromys volans* Linnaeus, 1758) и др. Встречаются виды, не обитающие в хвойных и смешанных лесах: сибирская косуля, степной хорь (*Mustela eversmanii* Lesson, 1827), сибирский жулан (*Lanius cristatus* Linnaeus, 1758), сизый голубь (*Columba livia* Gmelin, 1789) и др.

Население птиц водно-болотных комплексов, занимающих около 1 % изучаемой территории, составляют следующие виды: лебедь-кликун (*Cygnus cygnus* Linnaeus, 1758), гуменник (*Anser fabalis* Latham, 1787), речные и нырковые утки (*Anas* Linnaeus, 1758, *Aythya*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla* Linnaeus, 1758), скопа (*Pandion haliaetus* Linnaeus, 1758), черный аист (*Ciconia nigra* Linnaeus, 1758), красношейная поганка (*Podiceps auritus* Linnaeus, 1758), серый журавль (*Grus grus* Linnaeus, 1758), сапсан (*Falco peregrinus* Tunstall, 1771), беркут (*Aquila chrysaetos* Linnaeus, 1758), чеглок (*Falco subbuteo* Linnaeus, 1758), зук малый (*Charadrius dubius* Scopoli, 1786), бекас (*Gallinago gallinago* Linnaeus, 1758), перевозчик (*Actitis hypoleucos* Linnaeus, 1758), сизая чайка (*Larus canus* Linnaeus, 1758), трясогузка маскированная (*Motacilla personata* Gould, 1861), большой баклан (*Phalacrocorax carbo* Linnaeus, 1758) и др. Из млекопитающих характерны ондатра (*Ondatra zibethica* Linnaeus, 1766), водяная полевка (*Arvicola amphibius* Linnaeus, 1758), американская норка (*Neogale vison* Schreber, 1777), ночница восточная (*Myotis petax* Hollister, 1912). Встречаются все зарегистрированные виды земноводных. Всего обитает 85 видов наземных позвоночных животных.

В луговых сообществах (0.2 % анализируемой площади) обитают следующие виды птиц:

полевой жаворонок (*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758), перепел (*Coturnix coturnix* Linnaeus, 1758), коростель (*Crex crex* Linnaeus, 1758), полевой лунь (*Circus cyaneus* Linnaeus, 1766), сибирский жулан, черноголовый чекан (*Saxicola torquata* Linnaeus, 1766) и др. Из млекопитающих здесь обитают сибирский крот, барсук (*Melesmeles* Linnaeus, 1758), сибирская косуля. Всего встречаются 56 видов наземных позвоночных животных.

Биотопы скальных обнажений (0.1 % анализируемой площади) подходят для гнездования хищных птиц, отстоя кабарги (*Moschus moschiferus* Linnaeus, 1758) и марала. Всего на скальных обнажениях отмечено 9 видов наземных позвоночных животных.

Как и следовало ожидать, наибольшее сходство видового состава позвоночных животных наблюдается в лесных биоценозах, особенно в фауне хвойных и смешанных лесов (коэффициент Жаккара от 0.79 до 0.95). Чуть больше отличается состав фауны мелколиственных лесов (от 0.66 до 0.75). Максимальное различие видового состава позвоночных животных обнаружено на скальных обнажениях (от 0.005 до 0.14), водно-болотных угодьях (от 0.03 до 0.04) и лугах (от 0.06 до 0.18) как между собой, так и в сравнении с лесными биоценозами (рис. 2).

Сходство и различия эколого-фаунистических комплексов наземных позвоночных животных по характеру их связи с экологическими факторами наглядно представлено на ординационной схеме (рис. 3).

Направление действия основных факторов, влияющих на расположение сообществ при ординации, интерпретировано нами следующим образом. Расположение вдоль оси абсцисс характеризует изменения защитных свойств растительного покрова.

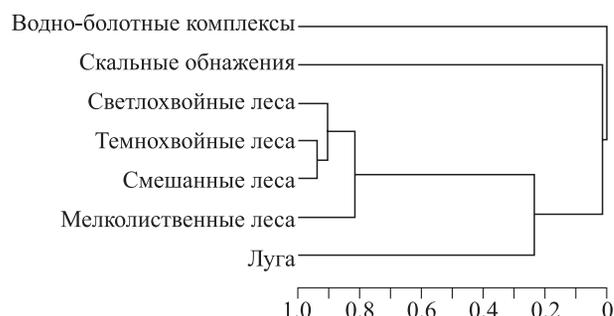


Рис. 2. Уровни сходства видового состава сообществ наземных позвоночных животных различных местообитаний в зоне потенциального воздействия Нижнебогучанской ГЭС.

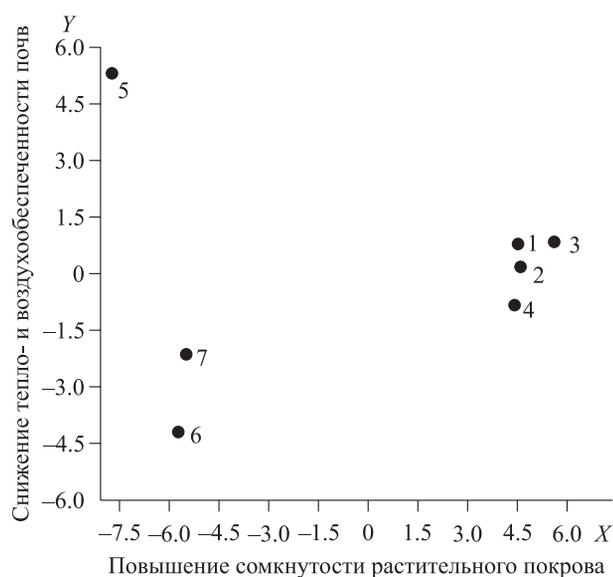


Рис. 3. Положение эколого-фаунистических комплексов наземных позвоночных животных вдоль осей полярной ординации.

Сообщества: 1 – темнохвойных лесов; 2 – светлохвойных лесов; 3 – смешанных лесов; 4 – мелколиственных лесов; 5 – водно-болотных угодий; 6 – лугов; 7 – скальных обнажений.

Повышение высоты и сомкнутости ярусов растительности наблюдается от практически открытых пространств водно-болотных комплексов к смешанным лесам, где различия в экологических требованиях различных древесных видов позволяет формироваться сомкнутой многоярусной структуре древостоя. Расположение сообществ вдоль оси ординат свидетельствует об изменениях в составе сообществ, вызванных уменьшением прогревания и дренажа почв. На рис. 3 хорошо видно, что сообщества наземных позвоночных животных, обитающих в лесных местообитаниях с доминированием различных древесных видов, образуют тесную группу. Отдельно отстоят сообщества открытых угодий – водно-болотных комплексов, лугов и скальных обнажений, что указывает на специфику видового состава соответствующих эколого-фаунистических комплексов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований различных местообитаний на территории потенциального водохранилища вдоль русла р. Ангара выявлено, что наибольшим фаунистическим разнообразием характеризуются смешанные леса. Поскольку они формируются под воздействием пожаров и вырубок, им присуща высокая фитоценотическая мозаичность,

создающая так называемый опушечный эффект (Бакеев и др., 2003), что привлекает сюда фитофагов и зависящих от них хищников. В смешанных лесах обитает 155 видов наземных позвоночных животных. В довольно схожих со смешанными лесами по структуре производных мелколиственных лесах обитает 132 вида, а в коренных светлохвойных и темнохвойных – 129 и 126 видов соответственно. Меньшее видовое богатство наблюдается на ограниченно встречающихся на территории водно-болотных (86 видов), луговых (56 видов) мест обитания. На крайне редких в исследованном районе скальных обнажениях встречается всего 9 видов наземных позвоночных животных.

Статистическими методами анализа выявлено сходство видового состава местообитаний в лесных сообществах. Наиболее специфическим составом фауны отличаются местообитания открытых биотопов. Так, скальные обнажения, несмотря на ограниченный видовой состав позвоночных животных, имеют важное значение для сохранения биоразнообразия фауны территории вдоль русла р. Ангара, так как обеспечивают выживаемость ряда видов, часть из которых охраняемы (например, скопа и беркут), поэтому сохранение редко встречающихся на территории водно-болотных, луговых угодий и скальных обнажений при строительстве и эксплуатации водохранилища Нижнебогучанской ГЭС потребует особого внимания.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, Правительства Красноярского края, Краевого фонда науки и акционерного общества «Корпорация развития Енисейской Сибири» в рамках научного проекта № 21-44-242901.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бакеев Н. Н., Монахов Г. И., Синицын А. А. Соболь. Киров: Вятская гос. с.-х. акад., 2003. 336 с.
- Белов С. В. Лесоводство. М.: Лесн. пром-сть, 1983. 352 с.
- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции, сообщества. М.: Мир, 1989. Т. 2. 278 с.
- Владышевский Д. В., Шапарев Ю. П. Закономерности изменений птичьего населения лесных биоценозов Нижнего Приангарья // Исследование экологии таежных животных. Красноярск, 1976. С. 3–33.
- Данилов Д. Н. Охотничьи угодья. Промысловая оценка и устройство угодий. М.: Изд-во Центросоюза, 1960. 284 с.
- Емельянов В. И., Савченко А. П., Савченко И. А., Темерова В. Л., Кошкина Л. А., Чап Н. В. Современное состояние и проблемы сохранения гусей на путях миграций в бассейне Нижней Ангары (в границах Красноярско-

- го края) // Рус. орнитол. журн. 2019. Т. 28. Экспресс-вып. № 1752. С. 1488–1495.
- Игнатов М. С., Афонина О. М.* Список мхов территории бывшего СССР // *Арктоа: бриол. журн.* 1992. Т. 1. С. 1–86.
- Коблик Е. А., Редькин Я. А., Архипов В. Ю.* Список птиц Российской Федерации. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. 256 с.
- Конспект флоры Сибири: сосудистые растения* / Под ред. К. С. Байкова. Новосибирск: Наука, 2005. 362 с.
- Коржуев С. С.* Средняя Сибирь // *Равнины и горы Сибири.* М.: Наука, 1975. С. 122–244.
- Кузякин В. А., Челинцев Н. Г., Ломанов И. К.* Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР. М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1990. 51 с.
- Лиханов Б. Н.* Природное районирование // *Средняя Сибирь.* М.: Наука, 1964. С. 327–384.
- Муратов Ю. М., Петренко В. Д.* О сборе дикорастущих // *Лесн. хоз-во.* 1985. № 8. С. 73.
- Наумов Н. П.* Новый метод изучения экологии мелких лесных грызунов // *Фауна и экология грызунов: Материалы к познанию фауны и флоры СССР.* Нов. сер. Отд. зоол. 1951. Вып. 22. С. 114–126.
- Наумов Р. Л.* Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период // *Организация и методы учета птиц и вредных грызунов.* М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 137–147.
- Новиков Г. А.* Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Сов. наука, 1953. 502 с.
- Орешков Д. Н., Углова Е. С., Шишикин А. С.* Сукцессионная динамика населения мелких млекопитающих в сосняках Приангарья // *Лесн. таксация и лесоустройство.* 2003. № 1 (32). С. 160–164.
- Павлинов И. Я., Лисовский А. А.* Млекопитающие России: систематико-географический справочник. М.: КМК, 2012. 604 с.
- Пармузин Ю. П.* Средняя Сибирь: очерк природы. М.: Мысль, 1964. 312 с.
- Попов В. А.* Методика и результаты учета мелких лесных млекопитающих в Татарской АССР // *Тр. об-ва естествоиспыт. при Казанском ун-те.* 1945. Т. 57. Вып. 1–2. С. 26–29.
- Равкин Ю. С.* К методике учетов птиц в лесных ландшафтах // *Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае (северо-восточная часть).* Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1967. С. 66–74.
- Равкин Е. С., Челинцев Н. Г.* Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М.: ВНИИприрода, 1990. 33 с.
- Реймерс Н. Ф.* Экологические сукцессии и промысловые животные // *Охотоведение: Сб. ст. М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР,* 1972. С. 67–108.
- Романов В. В., Мальцев И. В.* Методы исследований экологии наземных позвоночных животных: количественные учеты: учеб. пособ. Владимир: Владим. гос. ун-т, 2005. 79 с.
- Семкин Б. И.* Об аксиоматическом подходе к определению мер различия и квазиразличия на семействах множеств // *Информационные методы в системах управления и контроля.* Владивосток: Дальневост. науч. центр АН СССР, 1972. Т. 1. С. 23–26.
- Сукачев В. Н., Зонн С. В.* Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.
- Тарасов М. П.* Типология охотничьих угодий. Иркутск: ИрСХИ, 1975. 113 с.
- Шишикин А. С., Владимирова Г. А.* Устройство комплексных лесохозяйственных хозяйств. Красноярск: СибГТУ, 1999. 96 с.
- Шишикин А. С.* Ландшафтно-экологическая организация местообитаний лесных охотничьих животных в Сибири: дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.08. Красноярск: Ин-т леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, 2006. 236 с.
- Шишикин А. С.* Оценка качества охотничьих угодий // *Современные проблемы охотоведения: Материалы нац. конф. с междунар. участ., посвящ. 70-летию охотоведческого образования в ИрСХИ.* Иркутск: Иркут. гос. агр. ун-т, 2020. С. 282–287.
- Shishikin A. S., Oreshkov D. M.* Principles of structure formation of ground vertebrates habitats // *Boreal forests and environment: local, regional and global scales: Abstr. XI Int. IBFRA Conf. and Workshop GOFCC.* Krasnoyarsk, 2002. P. 79.

SPECIES COMPOSITION OF TERRESTRIAL VERTEBRATES IN THE ZONE OF POTENTIAL IMPACT OF THE NIZHNEBOGUCHANSKAYA HYDRO ELECTRIC POWER RESERVOIR

I. Yu. Buyanov¹, M. E. Konovalova², D. M. Danilina², N. A. Zhilenko³, K. V. Shestak³

¹ *Krasnoyarsk Park of Flora and Fauna «Roev Ruchey»
Sverdlovskaya str., 293, Krasnoyarsk, 660006, Russian Federation*

² *V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch,
Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation*

³ *Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
Prospekt imeni gazety Krasnoyarskiy Rabochiy, 31, Krasnoyarsk, 660037 Russian Federation*

E-mail: tiger-ra@yandex.ru, markonovalova@mail.ru, dismailova@mail.ru, efanova_natalia@mail.ru, k_shestak@mail.ru

The analysis of the species richness and landscape positioning of terrestrial vertebrate animal communities in the territory of the potential impact of the reservoir of the planned Nizhneboguchanskaya Hydro Electric Power station (HEP) was carried out. The studies were conducted in the main animal habitats according to standard methods, from 2021 to 2022. The vertebrate fauna in the flooding zone and the potential impact of the projected reservoir of the Nizhneboguchanskaya HEP includes 250 species, including 56 species of mammals, 187 species of birds, 3 species of reptiles and 4 species of amphibians. There are eight main types of biotopes was identified: dark coniferous, light coniferous, mixed and small-leaved forests, wetland complexes, meadows and rocky outcrops. A comparative analysis of faunal richness was performed for each biotope type. The study showed that the highest species diversity is observed in forest habitat: from 126 to 155 species. Of these, the highest faunal diversity is inherent in communities of mixed forests, which is post-fire and after cutting long-derivatives of coniferous forests. Also, in different forest biogeocenoses, there is a high similarity in the species composition of terrestrial vertebrates. The most specific fauna compositions have rocky outcrops, wetlands and meadows, when compared with each other and, especially, with forest biocenoses. As a rule, these habitats are critical for the survival of a number of species, some of which are protected. The preservation of these habitats during the construction and operation of the Nizhneboguchanskaya HEP reservoir will require special attention to maintain the natural level of species diversity of terrestrial vertebrates.

Keywords: *species diversity, biotope, positioning of habitats, ecological-faunistic complex, Krasnoyarsk Krai.*

How to cite: *Buyanov I. Yu., Konovalova M. E., Danilina D. M., Zhilenko N. A., Shestak K. V. Species composition of terrestrial vertebrates in the zone of potential impact of the Nizhneboguchanskaya Hydro Electric Power reservoir // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Sib. J. For. Sci.). 2023. N. 2. P. 90–98 (in Russian with English abstract and references).*