

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР,
зам. директора по научной работе



Ю.А. Лукьянова
(введение, гл. 2.1, 2.2,
2.3, заключение)

Исполнители:

канд. биол. наук,
старший научный сотрудник,
доцент



Г.А. Шайхутдинова (гл.
1 (начало), 1.1, 1.2,
заключение)

канд. биол. наук,
научный сотрудник



Д.В. Тишин
(гл. 1.3, заключение)

научный сотрудник



К.О.Потапов
(гл.1.4)

канд.биол.наук,
младший научный сотрудник,
доцент



В.Е.Прохоров
гл. 2.1, 2.2, 2.3,
заключение)

Младший научный сотрудник



С.П.Монахов
(гл. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5,
заключение)

Старший научный сотрудник



Д.Ф.Аверьянов
(гл. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4,
заключение)

РЕФЕРАТ

Отчет 115 с, 1 кн., 43 рис., 29 табл., 137 источн.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ, БАЗЫ ДАННЫХ, СУКЦЕССИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ, МИКОБИОТА, ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ТЕРИОФАУНА, ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВАЯ ФАУНА, ИХТИОФАУНА, РЕДКИЕ ВИДЫ, ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ, ОХРАННЫЙ СТАТУС, АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМИРОВАННОСТЬ ЭКОСИСТЕМ.

УДК 574.4

В рамках первого этапа научно-исследовательской работы получены новые данные о биоразнообразии территории. Проведены полевые геоботанические и дендрохронологические обследования сукцессионных комплексов с участием темнохвойных лесообразователей, выполнены учёты микобиоты. Дополнены базы данных индикаторных параметров состояния видов и сообществ. По предварительным оценкам определены основные сценарии развития восстановительных сукцессий. Анализ дендрохронологий ели финской показал, что лимитирующим фактором ее радиального прироста является недостаток влаги в весенне-летний период. Учеты микобиоты показали значительную пестроту видового состава. Выявлены новые для территории Татарстана виды.

Обновлен общий список флоры сосудистых растений и отдельных кластеров национального парка «Нижняя Кама». Выполнен анализ структуры флоры (таксономическая, эколого-ценотическая, географическая, биоморфологическая). Сформированы списки адвентивной флоры. Сформированы списки редких и охраняемых видов, занесенных в Красную книгу России и Красную книгу Татарстана.

В рамках исследований фаунистического комплекса изучена инвазионная ихтиофауна водоёмов нижнего течения Камы в границах нацпарка. Определена доля и роль инвазионных видов в рыбном сообществе. Выделены факторы среды, оказывающие влияние на их распространение. По результатам исследований териофауны (микромаммалии и зимнее население охотничье-промысловых животных) обновлены списки видового состава, определено распространение и степень участия в животном населении.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СУКЦЕССИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ С УЧАСТИЕМ ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ	9
1.1 Обзор истории лесопользования и изучения лесов НП «Нижняя Кама» в XX веке	9
1.2 Современное состояние сукцессионных комплексов НП «Нижняя Кама» с участием темныхвойных лесобразователей	10
1.2.1 Общие представления о динамике лесных экосистем	10
1.2.2 Материалы и методика работ	12
1.2.3 Предварительные результаты анализа геоботанических данных	13
1.3 Влияния климатических факторов на динамику радиального роста ели финской	18
1.3.1 Материалы и методика работ	19
1.3.2 Анализ древесно-кольцевых и климатических данных	20
1.4 Микобиота в лесных сообществах с участием пихты и ели	23
2 ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФЛОРЫ (ВЫСШИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА»	30
2.1 Обзор литературы	30
2.2 Материалы и методы	35
2.3 Основные результаты исследований	38
2.3.1 Характеристика видового разнообразия растительного покрова	38
2.3.2 Типологическое разнообразие	43
2.3.3 Биоморфологическая структура флоры	47
2.3.4 Эколого-ценотическая структура флоры	48
2.3.5 Охраняемые виды	50
3 БИОРАЗНООБРАЗИЕ ТЕРИОФАУНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА». ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ	56
3.1 Обзор этапов изучения биоразнообразия териофауны НП«Нижняя Кама»	56

3.2 Краткая характеристика района исследования	58
3.3 Материалы и методы	59
3.4 Результаты исследований	61
3.4.1 Результаты зимних маршрутных учётов	61
3.4.2 Результаты проведения учётов мелких млекопитающих	67
3.4.2.1 Население мелких млекопитающих Танаевских лугов	69
3.4.2.2 Население мелких млекопитающих Елабужских лугов	71
3.4.2.3 Население мелких млекопитающих Малого Бора	72
3.4.2.4 Население мелких млекопитающих Большого Бора	74
3.4.2.5 Население мелких млекопитающих Боровецкого леса	74
3.4.3 Относительная биотопическая приуроченность мелких млекопитающих национального парка «Нижняя Кама»	76
3.5 Сведения о редких и исчезающих видах животных НП «Нижняя Кама», занесенных в Красную книгу Республики Татарстан	78
4 ИЗУЧЕНИЕ НЕКОНТРОЛИРУЕМОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЧУЖЕРОДНЫХ (ИНВАЗИОННЫХ) ВИДОВ ИХТИОФАУНЫ	79
4.1 Обзор литературы	79
4.2 Краткая характеристика района исследования и его значение в жизни рыб	82
4.3 Материал и методы	85
4.4 Результаты исследований	86
4.4.1 Серебряный карась	86
4.4.2 Головёшка-ротан	91
4.4.3 Бычок-кругляк	96
4.4.4 Черноморская игла	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	103
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	106

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие термины с соответствующими определениями:

БД – база данных

ГА РТ – государственный архив Республики Татарстан

ИАС – информационно-аналитическая система

ИЭиП – Институт экологии и природопользования КФУ

Кк РТ – Красная книга Республики Татарстан

КФУ – Казанский федеральный университет

Л/С – ловушко-суток

НИР – научно-исследовательская работа

НП – национальный парк

ООПТ – особо охраняемая природная территория

ОЗ. – озеро

ОС. - особь

Р. - река

РТ – Республика Татарстан

ЭЦГ – эколого-ценотические группы

ВВЕДЕНИЕ

Национальный парк «Нижняя Кама» - одна из немногих федеральных ООПТ, расположенных в регионе с развитой промышленностью (нефтедобыча и нефтехимия, автомобилестроение и т.п.) и высокой плотностью населения. На прилегающих пространствах находятся населенные пункты и охотничьи угодья. Значим и атмосферный перенос загрязняющих веществ со стороны промышленных предприятий. В современных условиях территория востребована в рекреационных и туристских целях. Природные комплексы НП являются ключевыми для региона Нижнего Прикамья в сохранении видового и экосистемного разнообразия. С учётом того, что лесистость республики составляет 17,5%, НП«Нижняя Кама» - это важное звено в сохранении лесных экосистем и видов их населяющих. В связи с антропогенной нагрузкой на экосистемы, на фоне естественных динамических процессов, происходят изменения, обусловленные влиянием большого спектра внешних факторов, как в прошлом, так и в настоящем. В связи с этим, актуальным и приоритетным становится экологический мониторинг и прогноз состояния природных экосистем, объектов животного и растительного мира НП«Нижняя Кама» в целях обеспечения их сохранения, воспроизводства и устойчивости.

Цели и задачи деятельности НП «Нижняя Кама» определены законодательством Российской Федерации, в числе которых ФЗ-33 «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 и Стратегии, принятые на вооружение государством. Тематические разделы научных исследований, реализуемых в НП базируются на положениях Национальной Стратегии сохранения биоразнообразия России (2002), Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений и развития охотхозяйственной деятельности в Российской Федерации до 2030 года (2014), Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2025 года (2017) и Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (2016).

Уменьшение биоразнообразия – исчезновение видов, разрушение и фрагментация местообитаний – одна из серьёзных и реально существующих угроз для природы, а значит и человечества. Касаются эти проблемы и территории нацпарка. Длительное антропогенное воздействие на природные комплексы ООПТ способствует снижению уровня естественного биоразнообразия, и в то же время, приводит к формированию новых экосистем и ландшафтов, внедрению (случайному или намеренному) новых видов. Для реализации мер по сохранению биоразнообразия на всех уровнях, необходимо обеспечить получение достоверной информации о динамических

процессах, происходящих в природных комплексах, обеспечить проведение своевременной оценки и прогноза их развития во времени.

Большое внимание при разработке НИР уделено изучению особенностей функционирования конкретных экосистем, определению характера взаимодействия между видами, входящими в состав сообщества, выяснению структуры биотических сообществ. Изучение биоразнообразия проводится по следующим основным направлениям: 1) комплексное обследование кластеров нацпарка, оценка биотопов; 2) оценка состояния и мониторинг численности видов животных и растений (в том числе редких, инвазивных (инвазионных), охотничье-промысловых); 3) биоиндикационные исследования отдельных компонентов биоразнообразия.

Целями НИР является оценка антропогенной трансформированности растительного покрова кластеров нацпарка и выявление состояния основных сукцессионных комплексов; обеспечение непрерывного мониторинга видового разнообразия флоры, фауны, микобиоты, выявление особенностей экологии мелких млекопитающих и условий воспроизводства охотничье-промысловых животных; изучение характера распространения чужеродных представителей ихтиофауны в водоёмах национального парка и флоры в кластерах нацпарка.

В задачи первого этапа работ по теме НИР входит:

1. Выполнение полевых геоботанических и флористических обследований (сосудистые растения, бриофлора), микологических учётов, сбор дендрохронологических данных.
2. Пополнение базы данных полевых геоботанических описаний, а также индикаторных параметров состояния сукцессионных комплексов с участием темнохвойных лесообразователей. Предварительная обработка полученных данных для оценки природных и антропогенных условий их формирования.
3. Выявление видового состава, структуры флоры сосудистых растений нацпарка. Проведение комплексного анализа. Изучение распространения и особенностей произрастания редких и адвентивных видов растений.
4. Обследование ихтиофауны озёр НП, систематизация качественных и количественных характеристик популяций видов, проведение сравнительного анализа участия инвазионных видов в рыбном сообществе водоемов.
5. Инвентаризация териофауны (микромаммалии) и исследование влияния природных и антропогенных факторов на изменение видового разнообразия. Оценка динамики плотности популяций основных охотничье-промысловых видов.

1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СУКЦЕССИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ С УЧАСТИЕМ ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

1.1 Обзор истории лесопользования и изучения лесов НП «Нижняя Кама» в XX веке

Исследования насаждений с участием темнохвойных видов (*Abies sibirica* Ledeb, *Picea x fennica* (Regel.) Kom.) на территории лесных массивов НП проводились в 30-е, 50-е и 70-е годы XX века. Материалы свидетельствуют, что к моменту создания в 1972 году памятников природы «Большой бор» и «Кзыл-Тау» (в настоящее время – участки заповедной функциональной зоны лесных кластеров НП) многие участки ценных лесных насаждений были потеряны в связи с пожарами, сплошными рубками, эксплуатацией месторождения нефти [1], [2]. Перевод насаждений из эксплуатационной в защитную категорию дал положительный эффект, но смена состава древостоев на вторичные короткопроизводные виды и монокультуры на больших площадях привела к сильной дестабилизации состояния экосистем. На фоне общих тенденций неморализации растительного покрова из-за глобального потепления и антропогенной аридизации местообитаний, срок с лишним лет охранного режима не снимают опасений в возможности потери ценных лесных сообществ в ходе динамических смен.

Для определения целевых мероприятий по восстановлению численности ценопопуляций темнохвойных лесообразующих видов и поддержанию устойчивости бореальных экосистем необходимо проведение работ по выявлению современного состояния насаждений, описанию местообитаний и факторов, оказывающих существенное влияние на функционирование, продуктивность и динамику насаждений.

К основным задачам по данному разделу НИР на этапе 2022 года отнесено следующее:

1. Продолжение выполнения полевых работ, направленных на оценку состояния древостоев с участием ели и пихты в кластерах НП – геоботанические и дендрохронологические исследования.
2. Пополнение баз данных полевых геоботанических описаний и древесно-кольцевых хронологий как индикаторных параметров состояния сукцессионных комплексов с участием темнохвойных лесообразователей.
3. Выполнение камеральной обработки и предварительный анализ полученных данных.

Методы работы: стандартные методы геоботанического полевого обследования; дендрохронологические полевые и камеральные методы с применением

профессионального оборудования и программных средств; ведение электронной базы данных; методы статистической обработки данных.

1.2 Современное состояние сукцессионных комплексов НП «Нижняя Кама» с участием темнохвойных лесообразователей

1.2.1 Общие представления о динамике лесных экосистем

Для того чтобы понять общие закономерности динамики экосистем, необходимо заранее изучить процессы, под влиянием которых происходят изменения в биогеоценозе [3]. Существует множество классификаций различных форм динамики лесных биогеоценозов, но остановимся на следующей, в основе которой лежат причины изменений [4]:

I. Циклическая динамика лесных биогеоценозов (обратимые).

1. Суточные изменения.
2. Сезонные изменения.
3. Погодные изменения.
4. Изменения, связанные с процессом возобновления и роста растительности.

II. Динамика лесного биогеоценозического покрова Земли (сукцессии лесных биогеоценозов):

A. Автогенные (необратимые) сукцессии биогеоценозов.

1. Сингенетические сукцессии.
2. Эндогенные сукцессии.
3. Филогенетические сукцессии (фито-, зоо-).

Б. Экзогенные (обратимые и необратимые) сукцессии биогеоценозов.

1. Гологенетические (необратимые) сукцессии биогеоценозов - климатогенные.
2. Локальные (обратимые и необратимые) катастрофические сукцессии биогеоценозов - антропогенные.

В настоящее время разнонаправленные климатогенные и антропогенные сукцессии ярче всего проявляются в полосе бореального экотона [5], где хозяйственное воздействие необратимо изменяет структуру теплового и водного балансов в сторону аридизации. Начиная с середины прошлого века, для всей полосы южной тайги в Восточной Европе отмечается процесс неморализации бореальных комплексов, а в зоне широколиственных лесов – ксерофитизации и антропогенного остепнения растительного покрова. Решающим фактором потенциальной неустойчивости хвойных и широколиственных лесов становится возрастающий к югу дефицит влаги, который усиливается интенсивным хозяйственным воздействием, оказываемым как на сам лес, так и на прилегающие обезлесенные территории.

В современных условиях лесной покров представляет собой сложную пространственную мозаику фитоценозов, которые находятся на разных стадиях сукцессионного процесса, образуя спектры сукцессионных рядов. Согласно представлениям о динамике растительного покрова [6], ни один из рядов нельзя представить функционирующим самостоятельно, так как все они объединены в единую (для данной гомогенной территории) самоподдерживающуюся систему сообществ – сукцессионную систему. Центральным организатором (материнским ядром) сукцессионной системы выступает совокупность климаксов, а целостность определяется целостностью флоры и фауны.

Функционирование сукцессионных систем, ядром которых являются бореальные сообщества, в условиях климатогенной и антропогенной неморализации растительности на юге лесной зоны требует особого внимания. Достаточно ли установления заповедного режима для инициирования и поддержания демутационных процессов в системе? Насколько продолжительными могут быть эти процессы? Какова должна быть размерность ядра для выполнения системообразующей роли, обеспечения целостности? Эти и многие другие вопросы возникают перед исследователями и требуют безотлагательного решения для обеспечения охраны видового и экосистемного разнообразия как обязательных условий устойчивого развития регионов.

В настоящее время, все конкретные смены сообществ происходят под влиянием как экзогенных (главным образом антропогенных), так и эндогенных процессов. Действуя одновременно, и накладываясь друг на друга, они сильно разнообразят ход сукцессий.

Автогенные (эндогенные) сукцессии – постепенные, не резкие изменения биогеоценоза, происходящие под влиянием жизнедеятельности её биоты и вызывающие смену состава видов и функциональных параметров экосистемы в направлении формирования устойчивого состояния равновесия с климатом – климакса [5]. Изменения в данном случае вызваны внутренними противоречивыми взаимовлияниями компонентов, которые всегда действуют и являются силой, определяющей непрерывное движение биогеоценоза и саморазвитие лесного биогеоценоза.

Антропогенные сукцессии – изменения, происходящие при воздействии человека: вытаптывание, рубки, распашка, уничтожение первичного растительного покрова и создание искусственных посадок, пожары, пастьба домашнего скота. Человек может либо непосредственно воздействовать на лесной биогеоценоз, либо косвенно, то есть посредством других факторов или агентов, которые могут самостоятельно влиять на экосистему в целом [7].

Человек оказывает весьма значительное влияние на сукцессии лесного биогеоценоза при эксплуатации древостоев леса, особую роль играют сплошные рубки. Удаление яруса древостоя приводит к резкому изменению экологических условий существования сохранившейся и формирующейся растительности [8], [9]:

1. Увеличивается освещенность и изменяется радиационный баланс.
2. Изменяются суточные и сезонные температурные режимы воздуха и почвы; возрастает амплитуда колебаний климатических показателей в течение дня, суток и по сезонам; возрастает опасность заморозков.
3. Изменяется гидрологический режим за счет снижения суммарного испарения, уменьшается транспирация и испарение задержанных осадков; увеличивается влажность почвы и повышается уровень грунтовых вод. Увеличение поверхностного стока приводит к почвенной эрозии.
4. Изменяются основные физические и химические свойства почв. Происходит значительное уплотнение почвы, снижение пористости, уменьшение аэрации и водопроницаемости, ускоряется разложение и минерализация подстилки. Уменьшается кислотность почв.
5. Усиливается круговорот азота в первые 5 лет после рубки за счет возрастания содержания доступного растениям азота и активизации процесса азотфиксации в почвах.
6. Возрастает микробиологическая активность почв и подстилки за счет увеличения доли аэробной бактериальной флоры, при этом угнетаются микоризные и другие грибы лесной подстилки.
7. Происходит смена биоценозов с образованием травяных сообществ с новым комплексом микрофлоры почвы и зооценоза открытых территорий. Образование новых фитоценозов детерминировано, с одной стороны, сохранностью лесной растительности, с другой – условиями новых экотопов.

1.2.2 Материалы и методика работ

По результатам инвентаризации материалов последней лесной таксации, проведенной в 2017 году [10], [11], выполненной на предварительном этапе работы по теме НИР, были определены модельные кварталы для маршрутного обследования и закладки стационарных пробных площадей в основной период разработки темы НИР: №№ 15-17, 20, 21, 24, 26, 30, 31, 36, 42 Елабужского лесничества; №№ 14, 16, 29, 30, 38, 46, 71, 96, 113, 114 Челнинского лесничества. В указанных модельных кварталах в период с 2018-2021 гг. были выполнены целевых геоботанические учеты, направленные на оценку состояния древостоев с участием ели и пихты и их естественного возобновления в лесничествах парка. В полевой сезон 2022 года работы были продолжены.

Для двух лесничеств парка собрано в общей сложности 112 геоботанических описаний, фиксирующих произрастание пихты сибирской. В их состав вошли также исторические описания, выполненные различными авторами в период с 1930 по 1997 гг. Геоботанические обследования проводились на пробных площадях 50x50 м и 20x20 м по стандартной методике [12] с указанием видового состава, положения в ярусе и характеристикой обилия видов по шкале Друде. Также выполнялся учет состояния подроста темнохвойных видов. Все данные внесены в ИАС «Флора» [13].

1.2.3 Предварительные результаты анализа геоботанических данных

Для отработки методики оценки сукцессионного состояния сообществ с участием темнохвойных видов проведен анализ геоботанических данных, собранных в Челнинском лесничестве НП.

В ИАС «Флора» были отобраны и обработаны 64 геоботанических описания, сделанные в период с 29.08.1997 по 06.09.2021 г. (рисунок 1.2.1).



Рисунок 1.2.1 - Карта квартальной привязки описаний

Суммарно в описаниях зафиксировано 160 видов растений. Если учитывать только аборигенные (местные) виды, то их количество уменьшится до 155, что соответствует 96.9% от первоначального их числа. Модальное значение видового богатства принадлежит к 2-му классу, следовательно, преобладают фитоценозы с количеством видов от 10 до 20. Медиана распределения равна 23 видам.

Встречаемость видов. Под встречаемостью понимают частоту нахождения особей вида в фитоценозе, выраженную в процентах. Рассчитывается как отношение числа описаний, где отмечен вид, к общему числу геоботанических описаний. Наибольшей встречаемостью (более 50%) обладают 13 неморальных видов – липа сердцевидная (*Tilia*

cordata Mill.) (86.2%), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.) (78.5%), копытень европейский (*Asarum europaeum* L.) (70.8%), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.) (70.8%), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.) (60.0%), звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea* L.) (56.9%), подмаренник пахучий (*Galium odoratum* (L.) Scop.) (56.9%), медуница неясная (*Pulmonaria obscura* Dumort.) (55.4%), щитовник шартрский (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs) (55.4%), клен платановидный (*Acer platanoides* L.) (53.9%), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) (53.9%), чина весенняя (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.) (53.9%), жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.) (50.8%). Относительно высокую встречаемость (от 25% до 50%) имеют 19 видов.

Относительное обилие видов. Обилие видов оценивалось глазомерным способом по шкале обилия Друде. Для целей определения среднего обилия видов в рассматриваемых растительных сообществах баллы используемой шкалы Друде были отнесены к пяти классам обилия (таблица 1.2.1, рисунок 1.2.2).

Таблица 1.2.1 - Количество видов по классам обилия

Класс обилия	Балл шкалы Друде	Количество видов	Доля, %
1	un	22	13.8
2	sol	105	65.6
3	sp	32	20
4	cop	1	0.6
5	soc	0	0

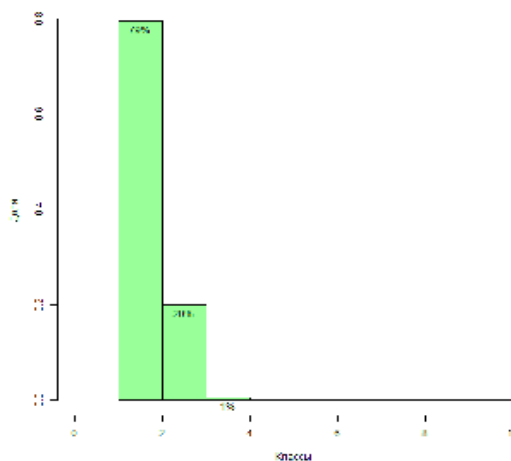


Рисунок 1.2.2 - Количество видов по классам обилия

Наибольшим средним обилием в анализируемых фитоценозах (обильные виды) отличается один вид: ольха клейкая (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.); в классе 3 (рассеянные) – 32 вида; в классе 2 (редкие) – 105 видов; в классе 1 (единичные) – 22 вида (таблица 1.2.1). Мода распределения принадлежит к 2 классу, следовательно, преобладают виды редкие. Более 95% значений принадлежат трем классам из 5 (рисунок 1.2.2).

Активность видов. О степени приспособленности и соответствия видов существующим условиям можно судить по их активности (степени заполнения местной популяцией вида своего «яруса жизни»). Активность вида определяется на основе показателей встречаемости и обилия, как квадратный корень из произведения их баллов [14]. Наибольшей активностью, относящейся к 5 классу, среди рассматриваемых обладают

15 видов: липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), хвощ луговой (*Equisetum pratense* Ehrh.), осина (*Populus tremula* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), осока корневищная (*Carex rhizina* Blytt ex Lindbl.), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.), осока волосистая (*Carex pilosa* Scop.), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.), чистотел большой (*Chelidonium majus* L.), звездчатка дубравная (*Stellaria nemorum* L.), страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod.), ольха клейкая (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). В классе 4 (среднеактивные) – 36 видов; в классе 3 (довольно активные) – 47 видов; в классах 2 и 3 (малоактивные) – 62 вида (таблица 1.2.2, рисунок 1.2.3). Мода распределения принадлежит к 3 классу, следовательно, преобладают виды довольно активные.

Таблица 1.2.2 - Количество видов по классам активности

Класс активности	Количество видов	Доля, %
1	31	19,4
2	31	19,4
3	47	29,4
4	36	22,5
5	15	9,4
6	0	0
7	0	0

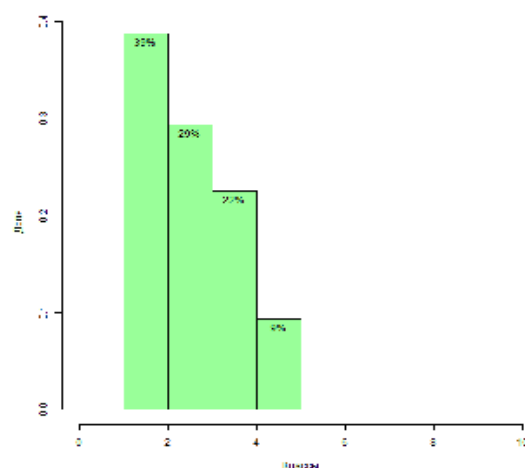


Рисунок 1.2.3 - Количество видов по классам активности

Для пихты сибирской с учетом всего массива описаний характерна средняя встречаемость (30,77%), но лишь 2 класс обилия (по шкале Друде соответствует отметке sol) и средняя активность (класс активности 4). Это характеризует ценопопуляции пихты в исследуемых фитоценозах как малочисленные, средней степени приспособленности и соответствия существующим условиям.

Анализ эколого-ценотического спектра видов. По фитоценотической приуроченности растения исследованной территории разделяются на 16 эколого-ценотических групп (рисунок 1.2.4). Доля лесных видов составляет 48,0% (88 видов), в их числе бореальные (таежные) виды насчитывают 16 (8,7%), неморальные (связанные с широколиственными лесами) – 35 (19,1%), остальные 37 видов (20,2%) произрастают в лесах различных типов (смешанных, сосновых, ольховых).

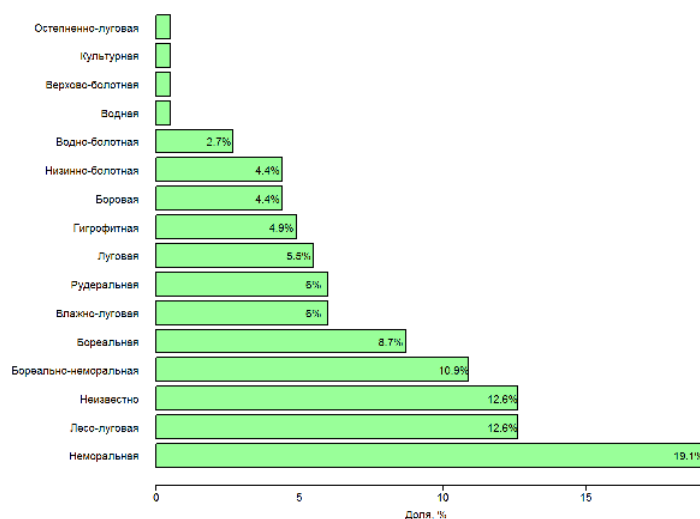


Рисунок 1.2.4 - Спектр эколого-ценотических групп

На группу луговых видов приходится 24,6% всех видов (рисунок 1.2.4); растения, произрастающие на лугах различных типов, насчитывают 10 видов (5,5%), влажнолуговые – 11 видов (6,0%), лесолуговые (опушечные) – 23 вида (12,6%), остепненных лугов – один вид (0,5%). Сорные виды растений, связанные в своем распространении с нарушенными местообитаниями, представлены 12 видами (6,5%), среди которых лидирующее положение принадлежит рудеральным (мусорным) видам – 11 (6,0%), к культурным видам относятся 1 (0,5%).

Анализ сукцессионного состояния сообществ. На основе расчета меры сходства описаний (коэффициент сходства Жаккара) методом кластерного анализа построена дендрограмма сходства, графически отражающая взаимосвязи между растительными сообществами на разных уровнях сходства. При кластеризации был использован метод Варда (Ward's method) (рисунок 1.2.5).

Опираясь на построенную дендрограмму, были выявлены общие сукцессионные свойства пяти естественных групп, на которые распались описания (рисунок 1.2.5), и намечены четыре возможных сценария прохождения восстановительных сукцессий на месте вырубок хвойных и широколиственно-хвойных насаждений с участием пихты (рис. 1.2.6).

Тип 1(+?) В условиях наиболее богатых трофотопов типа Д2, где ранее произрастали наиболее продуктивные сообщества (пихтово-елово-сосновые лещиновые леса [1] или сложные липовые и лещиновые леса [2], в настоящее время формируются широколиственные сообщества с небольшим участием в древостое верхнего яруса отдельных старовозрастных сосен, елей и пихт. Формирование таких сообществ видимо произошло по влиянием сплошных массовых вырубок с оставлением отдельных семенных особей хвойных видов. Учитывая сильную неморализацию состава таких сообществ,

слабое естественное возобновление темнохвойных, ждать восстановления исходного типа сообществ не приходится. Получить надежное возобновление пихты в таких сообществах возможно только искусственно, обеспечивая содействие за счет выкашивания части неморального травостоя, осветления кленового подлеска и других подобных мер активного воздействия на лес.



Рисунок 1.2.5. - Дендрограмма сходства растительных сообществ исследуемых кварталов с разделением на основные сукцессивные группы

Тип 3(-,+?) Данный тип сформировался в условиях склоновых местоположений и неровного рельефа, пересеченного оврагами, где пихта была защищена от вырубок труднодоступностью и могла возобновляться после массовых вырубок насаждений, окружающих эрозионные формы рельефа. Восстановительные процессы здесь развиваются неопределенно. В склоновых овражно-балочных местоположениях из-за контрастности микроклиматических условий и относительной бедности местообитаний (трофотопы С2-С4) пихта, к сожалению, подвержена болезням и усыханию.

1(+?)	Широколиственные сообщества с участием старовозрастных одиночных сосен, елей и пихт	Выборочные рубки, рубки с оставлением отдельных деревьев в качестве семенников	Восстановление темнохвойных видов невозможно без вмешательства человека
2(+)	Вторичные (культуры сосны и мелколиственные) сообщества с boreальными видами во всех ярусах	Сплошные рубки на локальных участках, окруженных на первых этапах восстановительной сукцессии boreальными сообществами	Восстановление темнохвойных видов идет естественно
3(-,+?)	Переходные смешанные сообщества на склонах оврагов	Массовые сплошные рубки на прилегающих к оврагам территориях	Восстановление темнохвойных видов идет естественно, но виды уязвимы из-за неоптимальных условий
4(-)	Вторичные березняки и осинники без участия boreальных видов	Массовые сплошные рубки с естественным восстановлением за счет лиственных	Восстановление темнохвойных видов не идет

Рисунок 1.2.6. - Основные характеристики сукцессивных групп сообществ

Тип 2(+) Видимо только данный сукцессивный тип сообществ может рассматриваться как наиболее надежный вариант естественного восстановления бореальных лесов с участием пихты. Это сообщества старых распадающихся березняков и осинников, возобновившихся на месте первых локальных вырубок темнохвойно-сосновых лесов в Боровецкой дачи и некоторые участки монокультур сосны старшего возраста, где видимо, происходило вегетативное возобновление пихты. Сукцессивные сообщества данного типа формируются при условии проведения рубок и лесовосстановления до 40-х годов 20 века, когда еще не были начаты массовые промышленные рубки главного пользования. На таких небольших по площади вырубках, окруженных в первые десятилетия их восстановления лесом исходного (коренного) типа, успевали пройти все классические стадии восстановления темнохвойных: появление мелколиственных лесов или посадка культур, под пологом которых, в условиях доступа семян с окружающих участков, возобновлялись ель и пихта и сохранялся бореальный комплекс кустарничков и трав. К сожалению, таких участков на данный момент выявлено ничтожно мало, поэтому необходимо продолжить их поиск, а также организовать наблюдение и охрану.

Тип 4(-) Вторичные березняки и осинники без участия бореальных видов, сформировавшиеся на месте концентрированных сплошных вырубок леса в послевоенное время. Сообщества данного типа не имеют в своем составе бореальных видов растений, сукцессии идут в сторону формирования широколиственного леса. Восстановление хвойных видов в таких условиях становится невозможным.

В заключение данного раздела отметим, что кардинальное изменение состава фитоценозов исследуемой территории в сторону неморализации обусловлено целым комплексом причин. В числе ведущих, кроме климатических факторов, нужно рассматривать интенсивные меры воздействия на лес. Массированная лесозаготовка и искусственное лесовосстановление, через выращивание монокультур сосны на больших площадях, привели к потере генофонда темнохвойных и изоляции немногочисленных стабильных популяций пихты и ели в ограниченных биотопах. Сукцессионные системы, сформировавшиеся на месте потерянных в ходе рубок сосняков с пихтой кустарниково-кислично-зеленомошных, были практически лишены материнского ядра, способного обеспечить проявление демутационных процессов.

1.3 Влияния климатических факторов на динамику радиального роста ели финской

Древесно-кольцевой анализ занимается изучением изменчивости годичного прироста древесины, выявлением факторов, которые определяют эту изменчивость, датировкой событий, влияющих на прирост древесных растений, реконструкцией условий внешней

среды. Объектом исследований являются различные показатели годичного прироста в стволах, ветвях и корнях деревянистых растений, а также физико-механические свойства, анатомическая структура и химический состав древесины [15], [16].

На территории Среднего Поволжья ель финская *Picea x fennica* (Regel) Kom. произрастает на южной границе своего ареала [17]. В научной литературе накоплен небольшой фактический материал по влиянию климатических факторов на радиальный рост годичных колец ели финской РТ [18], тем не менее, современных сведений о приросте деревьев, произрастающих на территории НП «Нижняя Кама», практически нет.

В ходе выполнения НИР на этапе 2022 года предпринята попытка определить основные климатические факторы, оказывающие значимое влияние на радиальный прирост ели территории НП. Предполагается, что деревья, произрастающие на южной границе ареала, в большей степени должны испытывать положительное влияние осадков и возможное негативное воздействие динамики температурного режима.

1.3.1 Материалы и методика работ

Полевые работы были проведены в 2022 г. на территории Елабужского лесничества кв.16 (N55.801586, E52.287302). Данный участок представляет собой хвойно-широколиственный лес из ели и липы (рисунок 1.3.1). Единично встречается сосна обыкновенная и пихта сибирская. В травостое в основном неморальные виды (осока волосистая и др.).

С 10 модельных деревьев ели диаметром более 25 см, были отобраны керны (по 2 шт. с каждого дерева) с помощью возрастного бура Пресслера фирмы Haglof, по методике, описанной в работе [15]. Обработка буровых образцов проводилась на базе лаборатории продукционной экологии ИЭиП КФУ. Керны были наклеены на специальную деревянную подложку, а затем шлифовались на станке Prota BP-100, либо зачищались с помощью бритвы. Так как известно время взятия кернов, методом обратного отсчёта были определены календарные даты образования колец.

Измерение ширины годичных колец с точностью 0.01 мм было выполнено на полуавтоматической установке Lintab-6 с использованием пакета программного обеспечения TsapWin [19]. С помощью программы Cofecha [20] проведён контроль качества измерений и поиск выпадающих и ложных колец. Всего было проанализировано 896 годичных колец.

Для удаления возрастного тренда из индивидуальных хронологий ширины годичных колец и осреднения серий в безразмерную мастер хронологию использовалась программа Arstan [21].



Рисунок 1.3.1 - Модельные деревья в кв. 16 Елабужского лесничества НП

Возрастной тренд из индивидуальных хронологий удалялся с помощью отрицательной экспоненты или сплайна. Индексированные значения индивидуальных хронологий с удаленным трендом получены делением значения ширины кольца в каждый год на значение аппроксимирующей функции в этот год. У хронологий был определен выраженный сигнал популяции (EPS) и отношение «сигнала к шуму» (SNR). Для выявления цикличности временных серий был применён вейвлет анализ.

Чтобы проанализировать условия роста годичных колец использовались данные по температуре воздуха и атмосферным осадкам ближайшей метеостанции. Данные взяты на сайте Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации (www.meteo.ru) [22]. Выбрана станция Елабуга (WMO ID 28506), так как она находится ближе всего к национальному парку. Для статистической обработки и создания графиков хронологий были использованы возможности среды R (R core team, 2019), а именно функции пакета dplR [23].

1.3.2 Анализ древесно-кольцевых и климатических данных

Подсчет годичных колец показал, что максимальный возраст деревьев на данном участке достигает 128 лет. На рисунке 1.3.2 представлены индивидуальные хронологии деревьев, полученные после измерения ширины годичных колец. Средний прирост годичных колец ели составил 2,2 мм, максимальный – 9,1 мм. Высокие значения прироста у ели могут свидетельствовать о благоприятных почвенно-грунтовых условиях роста.

На основании хронологий прироста модельных деревьев пробной площади была получена одна мастер-хронология (обобщенная древесно-кольцевая хронология) ELA01 (1927-2022 гг.), длительность ряда составила 95 лет (рисунок 1.3.3). В построенной хронологии выявлены годы с минимальным приростом: 1936, 1975, 1981, 2010; с максимальным: 1932, 1851, 1986, 2002 гг. Наибольший подъем роста наблюдался в 1958-1979 гг., 1982-1986 гг., а наибольший спад в 1951-1957 гг., 2002-2010 гг. Вейвлет анализ хронологии показал, что наиболее повторяемыми являются циклы с периодом в 5-7 лет.

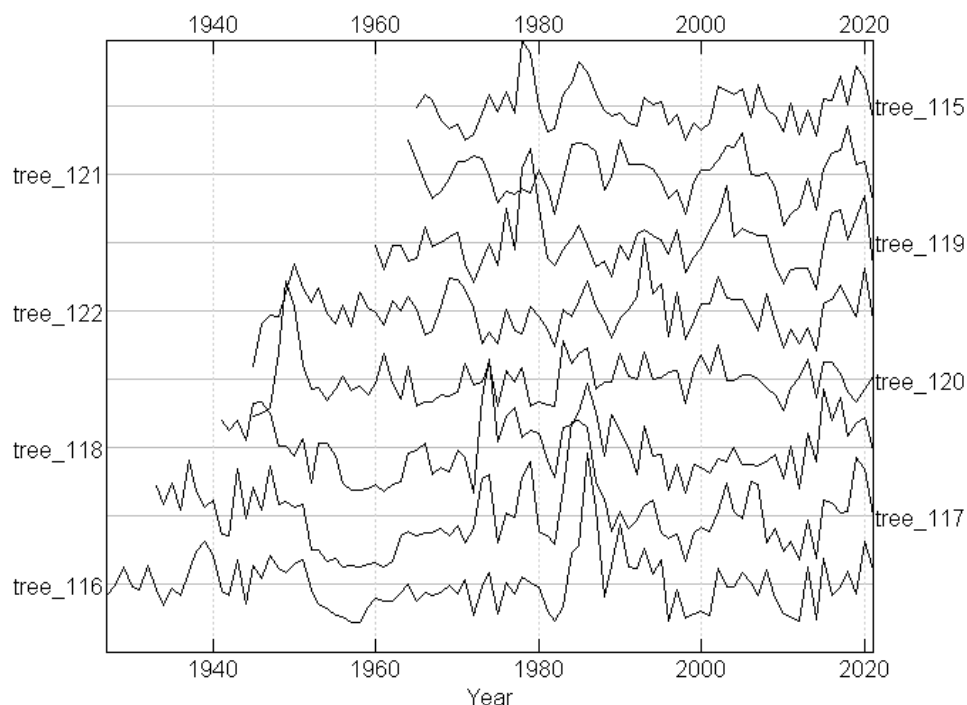


Рисунок 1.3.2 - Индивидуальные хронологии ели Елабужского лесничества, результат работы функции spag.plot

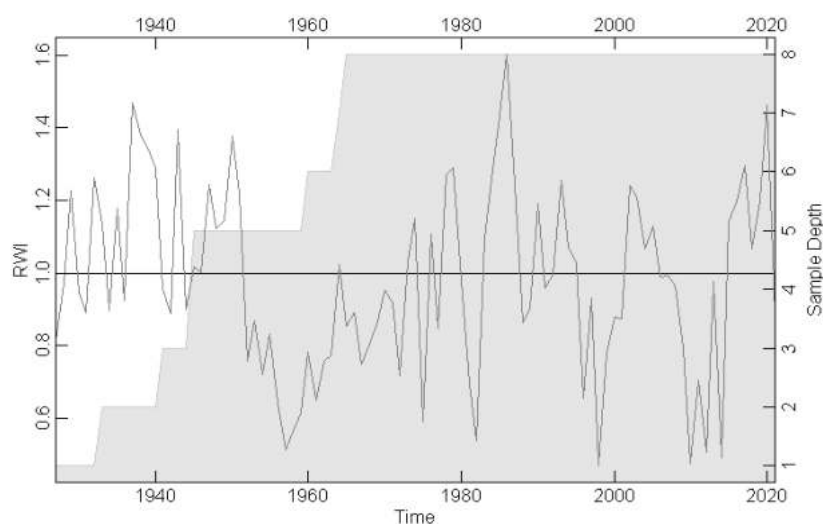


Рисунок 1.3.3 - Мастер-хронология ELA01 по ели финской

Анализ климатических данных ближайшей метеостанции Елабуга за последние 60 лет показал выраженные статистически значимые тренды увеличения среднегодовой температуры и суммы осадков. Для температуры воздуха положительный тренд составил $0,04^{\circ}$ С/год, а для суммы осадков 1,5 мм/год. Наблюдаемое изменение климата на территории региона происходит за счет зимне-весеннего периода времени.

Для выявления основных климатических факторов, определяющих прирост ели, проведен корреляционный анализ индекса прироста со среднемесячной температурой воздуха и осадками за период с сентября предыдущего года по август текущего включительно (рисунок 1.3.4, рисунок 1.3.5).

На рисунке 1.3.4 представлены графики корреляции мастер хронологий ели со средней месячной температурой. Выявлена отрицательная связь с температурой мая, июля и августа (коэффициенты корреляции значимо отличаются от нуля).

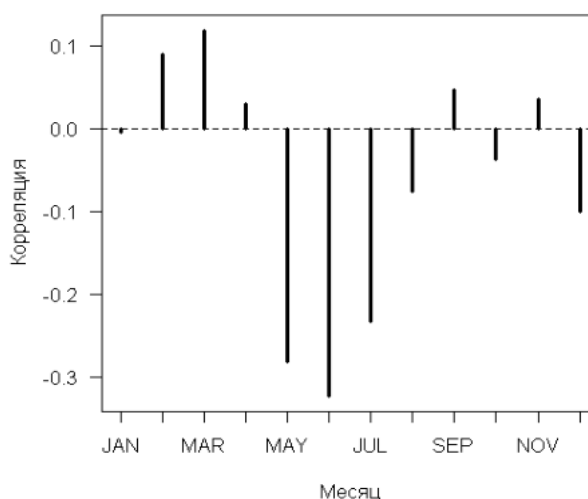


Рисунок 1.3.4 - Корреляция мастер хронологий ели со среднемесячной температурой текущего года

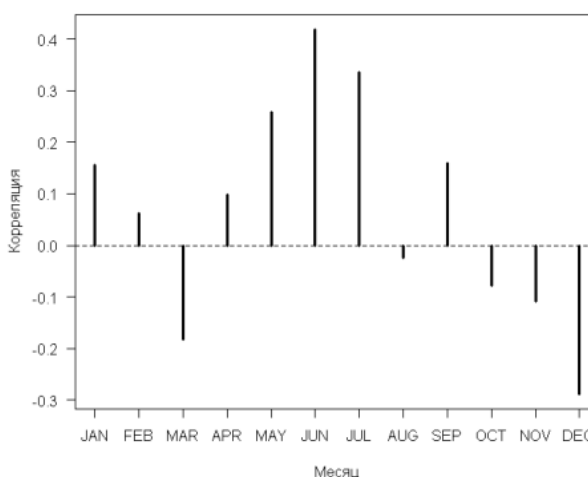


Рисунок 1.3.5 - Корреляция мастер хронологий ели с месячными осадками текущего года

Так же установлена положительная связь радиального прироста с осадками мая, июня и июля текущего года (уровень достоверности $t\text{-value} < 0,01$). Это может быть связано с тем, что в мае начинается вегетационный период, а в июне и июле наблюдается пик ксилогенеза. Таким образом, ширина годичных колец ели будет лимитироваться осадками летнего периода текущего года.

Таким образом, проведенные исследования показали, что на данном участке леса произрастают деревья ели финской, возраст которых достигает 128 лет. У деревьев наблюдается относительно высокий радиальный прирост годичных колец, что свидетельствует о благоприятных почвенно-грунтовых условиях. Общим лимитирующим фактором радиального прироста ели являются осадки весны (май) и особенно летнего периода (июнь, июль).

Установлено, что цикличность в рядах прироста ели в среднем составляет от 5 до 7 лет. Очевидно, она обусловлена не только климатом, но и другими факторами. В целом, результаты дендроклиматического анализа дают представления о климатических условиях, которые могут вызывать экспрессию или депрессию роста темнохвойных лесов НП «Нижняя Кама». Требуется дальнейшие дендроклиматические исследования, а также исследование других лесообразующих видов.

1.4 Микобиота в лесных сообществах с участием пихты и ели

Первые данные о видовом составе грибов-макромицетов НП «Нижняя Кама» опубликованы в 2003 г. В данном материале приводятся сведения о 91 виде грибов-макромицетов, принадлежащих как к базидио-, так и к аскомицетам – двум крупным отделам царства грибов, в которых сосредоточены все виды с макроскопическими плодовыми телами. Таким образом, грибы становятся одним из объектов исследования национального парка.

В 2009 году Потаповым К.О. собран материал по группе афиллофороидных грибов в рамках практического проекта по изучению влияния объектов нефтедобычи на экосистемы НП. Это позволило выявить более 90 новых для ООПТ таксонов деревообитающих грибов.

Следующий этап изучения микобиоты НП был начат в 2012 году. За этот период собрана коллекция с территории Елабужского и Челнинского участков лесничеств НП. Работа по инвентаризации макромицетов продолжается по настоящий момент. По итогам экспедиционных исследований в 2022 годах, а также обработки ранее собранного материала, на сегодняшний момент известно более 450 видов макроскопических грибов из двух крупных отделов - аско- и базидиомицетов. Среди выявленных видов 21 включен в Красную книгу Республики Татарстан, а также 25 выявленных видов относятся к редким

и уязвимым, включённым в Приложение к разделу «Грибы», и нуждающимся на территории республики в постоянном наблюдении [57]. Один вид включён в Красную книгу Российской Федерации.

Для выявления микобиоты в лесных сообществах с участием пихты и ели в отчетном периоде были проложены маршруты в следующих кварталах национального парка: Боровецкий лес – кв. кв. 1, 7, 8, 29, 30, 73, 91, 114, 120, 128, 137, 142, 143, 144, 168; Большой бор – кв. кв. 15, 18, 19, 26, 27, 30, 33, 41, 45, 59; Танаевский лес – кв. 109. Во время полевых исследований виды, которые без труда идентифицировались в полевых условиях, вносились в дневник на основании наблюдений. В качестве материала для последующей камеральной обработки также использованы плодовые тела, собранные во время маршрутных исследований. При этом во время сбора указывалась следующая информация: тип сообщества, тип субстрата, дата и координаты находки. Далее образцы подвергались фотосъемке и высушивались при температуре не более 50°C, после чего помещались в зип-лок пакеты с этикеткой. Определение происходило с использованием микроскопирования и стандартных реактивов и красителей: конго красный, реактив Мельцера, метиленовый синий, КОН (5% и 30%). Сведения о находках внесены в базы данных Fungi_collection и Fungi_field.

Лесные массивы с участием темнохвойных пород, таких как ель и пихта, на территории нацпарка отличаются существенной неоднородностью в отношении породного состава, что определяет пестроту видового состава микобиоты, выявленной на этих участках. Далее приводится перечень видов грибов, обнаруженных в данных лесных сообществах:

Сем. *Agaricaceae* - Агариковые

1. *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly
2. *Cystoderma carcharias* var. *fallax* (A.H. Sm. & Singer) I. Saar
3. *Cystodermella cinnabarina* (Alb. & Schwein.) Harmaja
4. *Lepiota angustispora* (Migl. & Bizzi) Hauskn. & Pidlich-Aigner
5. *L. boudieri* Bres.
6. *L.clypeolaria* (Bull.) P. Kumm.
7. *Leucoagaricus badhamii* (Berk. & Broome) Singer
8. *L. ionidicolor* Bellù & Lanzoni
9. *L. nympharum* (Kalchbr.) Bon

Сем. *Amanitaceae* - Мухоморовые

10. *Amanita muscaria* (L.) Lam.
11. *A. porphyria* Alb. & Schwein.

12. *A. umbrinolutea* (Secr. ex Gillet) Bataille

13. *A. vaginata* (Bull.) Lam.

14. *Limacella glioderma* (Fr.) Maire

Сем. **Boletaceae** - **Болетовые**

15. *Boletus reticulatus* Schaeff.

16. *Leccinum melaneum* (Smotl.) Pilát & Dermek

17. *L. scabrum* (Bull.) Gray

18. *Suillellus luridus* (Schaeff.) Murrill

19. *Tylopilus felleus* (Bull.) P. Karst.

20. *Xerocomellus porosporus* (Imler ex Watling) Šutara

Сем. **Cortinariaceae** - **Паутинниковые**

21. *Cortinarius balteatocumatilis* Rob. Henry ex P.D. Orton

22. *C. saporatus* Britzelm.

23. *C. sodagnitus* Rob. Henry

24. *C. triumphans* Fr.

25. *C. venetus* (Fr.) Fr.

Сем. **Entolomataceae** - **Энтоломовые**

26. *Entoloma bisporigerum* (P.D. Orton) Noordel.

27. *E. byssisedum* (Pers.) Donk

28. *E. lampropus* (Fr.) Hesler

29. *E. placidum* (Fr.) Noordel.

30. *E. tiliae* Brandrud, O.V. Morozova, Dima, Bendiksen & Noordel.

Сем. **Fomitopsidaceae** - **Фомитопсисовые**

31. *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai

32. *Ischnoderma benzoinum* (Wahlenb.) P. Karst.

33. *Postia ptychogaster* (F. Ludw.) Vesterh.

34. *Rhodofomes roseus* (Alb. & Schwein.) Vlasák

35. *Rhodonina placenta* (Fr.) Niemelä, K.H. Larss. & Schigel

Сем. **Geastraceae** - **Звездовиковые**

36. *Geastrum rufescens* Pers.

37. *G. triplex* Jungh.

Сем. **Gomphidiaceae** - **Гомфидиевые**

38. *Gomphidius glutinosus* (Schaeff.) Fr.

Сем. **Hydnaceae** - **Гиднумовые**

39. *Cantharellus cibarius* Fr.

Сем. *Hygrophoraceae* - Гигрофоровые

40. *Chromosera cyanophylla* (Fr.) Redhead, Ammirati & Norvell

41. *Hygrophorus chrysodon* (Batsch) Fr.

Сем. **Hygrophoropsidaceae** - Гигрофоропсисовые

42. *Hygrophoropsis pallida* (Peck) Kreisel

Сем. **Hymenochaetaceae** - Гименохетовые

43. *Hymenochaete cruenta* (Pers.) Donk

44. *Hymenochaetopsis tabacina* (Sowerby) S.H. He & Jiao Yang

45. *Phellinus hartigii* (Allesch. & Schnabl) Pat.

46. *Ph. tremulae* (Bondartsev) Bondartsev & P.N. Borisov

Сем. **Inocybaceae** - Волоконницеваы

47. *Inocybe geophylla* (Bull.) P. Kumm.

Сем. **Lyophyllaceae** - Лиофиллумовые

48. *Asterophora lycoperdoides* (Bull.) Ditmar

49. *Rugosomyces ionides* (Bull.) Bon

Сем. **Marasmiaceae** - Негниючниковые

50. *Marasmius cohaerens* (Pers.) Cooke & Quél.

Сем. **Meruliaceae** - Мерулиусовые

51. *Phlebia tremellosa* (Schrad.) Nakasone & Burds.

Сем. **Mycenaceae** - Миценовые

52. *Mycena diosma* Krieglst. & Schwöbel

53. *M. epipterygia* (Scop.) Gray

54. *M. rosea* Gramberg

55. *M. vulgaris* (Pers.) P. Kumm.

56. *Xeromphalina caudicinalis* (Fr.) Kühner & Maire

Сем. **Physalacriaceae** - Физалаклариевые

57. *Rhodotus palmatus* (Bull.) Maire

Сем. **Pleurotaceae** - Вешенковые

58. *Pleurotus dryinus* (Pers.) P. Kumm.

59. *P. ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.

60. *P. pulmonarius* (Fr.) Quél.

Сем. **Pluteaceae** - Плютеевые

61. *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm.

62. *P. chrysophlebius* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.

63. *P. fenzi* (Schulzer) Corriol & P.-A. Moreau

- 64. *P. leoninus* (Schaeff.) P. Kumm.
- 65. *P. nanus* (Pers.) P. Kumm.
- 66. *P. phlebophorus* (Ditmar) P. Kumm.
- 67. *P. salicinus* (Pers.) P. Kumm.
- 68. *P. semibulbosus* (Lasch) Quél.
- 69. *P. umbrosus* (Pers.) P. Kumm.
- 70. *Volvariella caesiointincta* P.D. Orton

Сем. Polyporaceae - Полипоровые

- 71. *Daedaleopsis tricolor* (Bull.) Bondartsev & Singer
- 72. *Datronia mollis* (Sommerf.) Donk
- 73. *D. stereoides* (Fr.) Ryvar den
- 74. *Diplomitoporus flavescens* (Bres.) Domański
- 75. *Sarcoporia polyspora* P. Karst.

Сем. Psathyrellaceae - Псатирелловые

- 76. *Psathyrella spadicea* (P. Kumm.) Singer

Сем. Russulaceae - Сыроежковые

- 77. *Lactarius aquizonatus* Kytöv.
- 78. *L. deliciosus* (L.) Gray
- 79. *L. deterrimus* Gröger
- 80. *L. necator* (Bull.) Pers.
- 81. *L. piperatus* (L.) Pers.
- 82. *L. pyrogalus* (Bull.) Fr.
- 83. *L. rufus* (Scop.) Fr.
- 84. *L. torminosus* (Schaeff.) Gray
- 85. *L. uvidus* (Fr.) Fr.
- 86. *Russula adusta* (Pers.) Fr.
- 87. *R. aeruginea* Lindblad ex Fr.
- 88. *R. aurea* Pers.
- 89. *R. delica* Fr.

Сем. Strophariaceae - Строфариевые

- 90. *Hemistropharia albocrenulata* (Peck) Jacobsson & E. Larss.
- 91. *Hypholoma lateritium* (Schaeff.) P. Kumm.
- 92. *Kuehneromyces mutabilis* (Schaeff.) Singer & A.H. Sm.
- 93. *Pholiota flammans* (Batsch) P. Kumm.

Сем. *Tricholomataceae* - **Рядовковые**

94. *Ampulloclitocybe clavipes* (Pers.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys
95. *Lepista glaucocana* (Bres.) Singer
96. *Leucocybe connata* (Schumach.) Vizzini, P. Alvarado, G. Moreno & Consiglio
97. *Leucopaxillus cutefractus* Noordel.
98. *L. gentianeus* (Quél.) Kotl.
99. *Melanoleuca friesii* (Bres.) Bon
100. *M. melaleuca* (Pers.) Murrill
101. *Phyllotopsis nidulans* (Pers.) Singer
102. *Tricholoma fulvum* (DC.) Bigeard & H. Guill.
103. *T. portentosum* (Fr.) Quél.
104. *T. terreum* (Schaeff.) P. Kumm.
105. *Tricholomopsis flammula* Métrod ex Holec
106. *T. rutilans* (Schaeff.) Singer

Обнаруженные виды отличаются частотой встречаемости. К наиболее часто встречаемым видам относятся: *Lactarius deterrimus*, *Leucoagaricus badhamii* (высокая частота встречаемости этого вида не характерна для региона в целом, вид включен в Красную книгу Республики Татарстан со статусом «3 – редкий вид»), *Melanoleuca melaleuca*, *Tricholoma terreum*, *A. muscaria*, *Amanita porphyria*, *Cantharellus cibarius*, *Cortinarius balteatocumatilis*, *Datronia mollis*, *Pleurotus pulmonarius* и др. К видам с единичными находками относятся: *Entoloma bisporigerum*, *E. placidum*, *E. tiliae*, *Leucopaxillus cutefractus*, *Tricholomopsis flammula*, *Chromosera cyanophylla*, *Limacella glioderma* и др.

К видам непосредственно приуроченным к ели и пихте можно отнести следующие: *Chromosera cyanophylla*, *Entoloma placidum*, *Gomphidius glutinosus*, *Hymenochaete cruenta*, *Hymenochaetopsis tabacina*, *Ischnoderma benzoinum*, *Lactarius deterrimus*, *Leucoagaricus nympharum*, *Mycena epipterygia*, *Phellinus hartigii*, *Pholiota flammans*, *Postia ptychogaster*, *Rhodofomes roseus*, *Rhodonina placenta*, при этом часть видов строго приурочена к пихте: *Ch. cyanophylla*, *H. cruenta*, *Ph. hartigii*. Данные виды находятся на границе своих ареалов в связи с тем, что пихта на территории республики также находится на своей южной границе распространения. При этом *H. cruenta*, *Ph. hartigii* находятся в приложении к разделу «Грибы» Красной книги Республики Татарстан, а *Ch. cyanophylla* предложена к включению в перечень охраняемых видов в 2022 году.

К видам строго связанных с прочими породами относятся: *Diplomitoporus flavescens*, *Fomitopsis betulina*, *Hemistropharia albocrenulata*, *Hygrophoropsis pallida*,

Lactarius deliciosus, *Lactarius pyrogalus*, *Leccinum scabrum*, *Leccinum melaneum*, *Phellinus tremulae*, *Pleurotus dryinus*, *Postia ptychogaster*, *Tricholomopsis rutilans*, связанные с березой, сосной, осиной, лещиной, дубом. Остальные виды трофически связаны с двумя или более породами. Среди указанных видов один является микопаразитом - *Asterophora lycoperdoides*, формируя мицелий и образуя плодовые тела непосредственно на плодовых телах представителей рода *Russula*.

Среди выявленных видов есть и такие, которые на территории Республики Татарстан отмечены впервые. К ним относятся: *Ampulloclitocybe clavipes*, *Cortinarius saporatus*, *Cortinarius sodagnitus*, *Cortinarius venetus*, *Entoloma bisporigerum*, *Entoloma placidum*, *Entoloma tiliae*, *Hygrophoropsis pallida*, *Lepista glaucocana*, *Leucocybe connata*, *Mycena diosma*, *Tricholomopsis flammula*. При это *Cortinarius sodagnitus* предложен к включению в Красную книгу Республики Татарстан.

2 ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ФЛОРЫ (ВЫСШИЕ СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА»

2.1 Обзор литературы

Национальные парки как природные зоны, защищенные от разрушительных форм экономической и хозяйственной деятельности, представляют большую ценность для человека [24]. Решение проблемы сохранения биологического разнообразия возможно лишь с помощью всестороннего и полного изучения состава растительных сообществ той или иной территории [25]. Этот принцип применим и к территории национального парка «Нижняя Кама», расположенного на северо-востоке Татарстана, в регионе с уникальным природным наследием.

Характеристика флоры. Флора – основное понятие биологии. Оно включает в себя региональный состав видов, популяции которых образуют на территории определенные системы, возникшие благодаря взаимодействию различных временных и экологических факторов [26]. Состав флоры определяется её характеристиками (размер, емкость ниш и т. д.). Чтобы понять её особенности нужно знание о том, какие сообщества образуют виды, входящие в этот состав. Существует несколько видов флор: естественные, искусственные флоры. В большинстве случаев искусственные флоры сравнить невозможно. Естественные же флоры можно сравнить и при существенных различиях.

Для того чтобы списком видов в основных чертах отразить состав флоры больших территорий, флористами было предложено понятие элементарная флора. Большой вклад в учение внес А.И. Толмачёв, использовавший термин «конкретные флоры». Он выявил закономерность, что площадь, занимаемая элементарной флоры, зависит от зонального положения территории. Флорист использовал понятия локальная и элементарная флора как синонимы, но позже Б.А. Юрцев с коллегами разграничили эти понятия. Локальную флору они определили как флора небольшой территории с произвольными границами; конкретную флору - как флористическую единицу, дающую представление о флористическом разнообразии территории. Р.В. Камелин помимо перечисленных терминов, использовал в своих работах понятие парциальная флора. Это флора, состоящая из части территории естественной флоры, которая выделяется по приуроченности к каким-либо экотопам или к тем или иным типам растительности.

Уже достаточно давно флористами было выявлено, что флора занимает ту или иную территорию в процессе длительного исторического развития. Оно включает в себя как взаимодействие ныне населяющих эту территорию видов друг с другом, так и

взаимодействия их с видами, ранее населявшими эту территорию, но ныне исчезнувшими. Таким образом, флора — это исторически сложившаяся совокупность видов.

Современный аспект - это изменение состава флоры в ходе антропогенного воздействия. Так, например, культурные растения занимают огромные территории суши. В большинстве случаев культурные растения включаются в состав флоры только когда они дичают на какой-либо территории. Растения природной флоры называются аборигенами, а все заносные растения антропогенной частью флоры.

Состав и структура флоры. Под флористическим составом подразумевают виды растений, относящиеся к различным родам и семействам, разные по своему географическому распространению, экологическим особенностям, происхождению и т. д. В процессе формирования флоры возникали новые виды, вымирали старые, менялся состав растений за счет миграции видов [27].

Распределение видов между порядками можно назвать систематической структурой флоры. Под основными показателями данной структуры рассматривают соотношения между различными группами высших растений. Эти соотношения можно выразить в виде цифр, отражающих численность видов каждой систематической группы в составе определенной флоры [28].

Р.В. Камелин в своей работе «География растений» подчеркивает также важную роль низших растений в таксономическом спектре. Данная группа живых организмов обладает более обширными ареалами. Поэтому доля эндемиков низших растений в составе флоры невелика, что говорит о важности их наличия. Структура без них будет считаться неполноценной.

При использовании структурного анализа флоры, могут быть получены характеристики, отражающие богатство и оригинальность флор. Для обширных территорий состав многих флор достаточно схож. Благодаря этому можно получить общие и характерные особенности структуры некоторой флоры [29].

В результате первой инвентаризации флоры Татарстана было выявлено 1610 видов сосудистых растений. Господствующая роль среди них принадлежит покрытосеменным растениям, 1567 вида. При этом доля покрытосеменных растений составляет около 75%. Затем были выделены ведущие семейства и выяснено, что доля первых 10 семейств составляет 59,9% выявленной флоры Татарстана. Авторами книги «Сосудистые растения Татарстана» было отмечено, что спектр ведущих семейств Татарстана в основном типичен для Голарктического царства. Во главе флоры стоят *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*. В спектре семейств *Осоковые* занимают пятое место. Наличие *Бобовых* и *Осоковых* в числе

ведущих семейств говорит о разнообразии растительных условий территории. Это связано с расположением республики Татарстан на границе подтаежной и лесостепной зон [17].

Для национального парка «Нижняя Кама» в 2015 году был составлен новый конспект флоры, содержащий 774 вида (включая гибриды), 66 из которых занесены в Красную книгу Республики Татарстан. Он был создан после серьезной переработки полевых исследований В.Е. Прохоровым и Ю.А. Лукьяновой, а также гербария KAZ и сборов, находящихся в Елабужском институте КФУ [30]. Анализ флоры в данной работе будет производиться по дополненному списку 2015 года из базы данных «FLORA» [31], а также из проекта «Растения национального парка Нижняя Кама» на платформе iNaturalist [32].

Методы сравнения флоры. Р.В. Камелин при анализе типологических элементов флоры использовал 4 основных подхода сравнения — географический, экологический, ценотический и биологический [29]. В нашей работе для анализа флоры будем использовать таксономическую, эколого-ценотическую, географическую и биоморфологическую структуру флоры.

Для анализа систематического состава флор необходимо провести опись всех видов сравниваемых участков. Даже при существенном различии площадей территорий можно получить показательное сравнение при использовании данных о флорах, относящихся в целом к флористическому комплексу [28].

После составления списка видов территории, определяется таксономическая структура флоры. Это выявления состава и количества видов в семействах и родах. Наиболее богатые по числу видов образуют так называемый спектр семейств. Данный показатель отражает самые общие закономерности — зональное положение территории, принадлежность к тому или иному царству, подцарству, области.

Рассмотрим основные подходы сравнения. Одним из них является географический. В этом подходе элементами флоры выступают совокупности видов (или один вид) флоры, общие по признакам ареала [29].

Так как виды, образующие флору, имеют различное географическое распространение и происхождение, изучая состав флоры рассматривается не только их систематика, но и ведется попытка установить закономерность их распространения и вероятное происхождение. Так как изучение распространения растений не ограничивается пространственными связями растительности, здесь также рассматриваются вопросы генезиса флор [28].

Флорист может описать флору по целому ряду параметров, которые будут отражать ее экологию. Данные параметры будут выявлены на основании строгой приуроченности или предпочтения растениями тех или иных типов местообитаний.

Р.В. Камелин считал, что основой экологического анализа является анализ жизненных биоформ. Жизненные формы растений — это не только приспособленность растений к нынешним условиям среды, но и адаптированность их к предшествующим средам, в которых развивались виды. Весомый вклад в данный подход анализа принадлежит И.Г. Серебрякову. Ученый предложил классификацию жизненных форм, на основе внешнего вида (габитуса) растений.

Наиболее точным анализом флоры Р.В. Камелин считал ценотический анализ. Такой подход широко используется в современных экологических исследованиях для оценки разнообразия растительного покрова, выявления стадии сукцессии, а также прогноза динамики растительности. Учеными было выявлено, что при формировании сообщества в нем господствуют виды одной эколого-ценотической группы; на современном же этапе в одном типе сообществ доминируют виды разных эколого-ценотических групп [33].

Биологический же подход сравнения изучает распределение видов флоры по способам разброса диаспор (спор, семян); по основному способу опыления; по ритму развития (эфемероиды, эфемеры) и т.д. Этот тип анализа может многое объяснить в составе флоры, но сейчас он мало используется флористами.

Для сравнения флор можно использовать любые ее признаки: состав видов, таксономическую структуру, типологические элементы. В этом случае необходимо, чтобы все сравниваемые признаки были выявлены методически одинаково для всех сравниваемых флор. Всегда нужно оценить богатство и самобытность сопоставляемых флор, а также причины их различия.

Показатель богатства или бедности флор определяется с помощью сравнения числа видов. Сходство любых флор можно определить по показателям общего количества видов; различие по общему числу видов, свойственных только одной из сравниваемых флор [29].

Основы анализа по составу флоры были заложены А.И. Толмачевым [34] и Р.В. Камелиным [35], и до сих пор актуальны из-за быстрого захвата территорий адвентивными видами в настоящее время, а также резкой сменой условий для произрастания растений во многих регионах России.

Различные исследования подтверждают тот факт, что нет ни одной характеристики, которая могла бы надежно предсказать успех какого-либо конкретного вида в качестве захватчика [36].

Такие изменения меняют качественные и количественные параметры флоры, что необходимо учитывать при анализе совокупности видов растений, особенно при их сравнении между собой [37].

Сходство и различие состава флор можно выразить не только в абсолютных числах, но и в виде различных коэффициентов. Разного рода способы математической обработки данных по этому показателю рассматриваются в работах В.М. Шмидта, а также в трудах Л.И. Малышева и Б.И. Сёмкина [29].

Анализ флор. Ведущее положение в сравнительной флористике занимает анализ флоры. Этой проблеме были посвящены работы многих исследователей, в числе которых Ж. Браун-Бланке, А.И. Толмачёва, Л.И. Малышева, В.М. Шмидта, Б.А. Юрцева.

После комплексного анализа можно судить об оригинальности любой региональной флоры и ее положении в системе флористических комплексов [38]. На данный момент существует множество подходов к анализу флоры. Используются основные подходы сравнения: таксономический, географический, эколого-ценотический и биоморфологический. В большинстве случаев составляется список видов исследуемой территории, выделяются крупные таксономические единицы (хвощевые и т.д.), выделяется спектр семейств, по которому определяется тип флоры. Затем растения распределяют по отношению к эдафическому и влажностному фактору среды обитания. И.Н. Тимухин при исследовании природного заказника федерального значения «Приазовский» определил причины преобладания тех или иных экологических групп на территории исследования, а также в работе был составлен список видов, входящих в Красную книгу Краснодарского края и РФ [39].

При сравнении нескольких флор А.В. Леострин для флоры северо-запада Костромской области с флорами ряда близлежащих территорий использовал кластерный анализ с помощью языка программирования R, в основе которого лежал коэффициент Жаккара. Выяснилось, что десять сравниваемых флор образуют три кластера. Эти однородные элементы были выделены по показателям: содержание наименьшего количества видов; схожесть растительных сообществ; большое число общих видов. Для каждого из искусственно выделенного района были отмечены характерные виды, наличие которых объясняется местными условиями [40].

Е.Е. Румянцева в своем анализе локальных флор Завалдайской части Северо-запада Европейской России также использовала коэффициент Жаккара (сначала для аборигенной фракции участков, затем вместе с синантропными видами), который показал большую общность флористического состава ее участков, что позволяет нам отнести всю территорию к одному флористическому району [26].

При комплексном анализе Костромской области А.Н. Демидова и Н.Г. Прилепский используют основные подходы сравнения. В биоморфологической структуре флоры долины р. Унжа они выделяют растения по жизненным формам И.Г. Серебрякова. В конце работы делают вывод о преобладании видов с обширными ареалами, в основном бореальных, что связано с зональным положением территории исследования [41].

2.2 Материалы и методы

Общая площадь нацпарка составляет 26455 га [42]. В целом территория НП состоит из 6-ти кластеров: 4 лесных массивов (Боровецкий лес – 9343 га, Большой Бор – 7018 га, Малый Бор – 1266 га, Танаевский лес – 1006 га) и 2 участков пойменных лугов (Елабужские луга – 2681 га, Танаевские луга – 5141 га). В соответствии с ФЗ-33 «Об особо охраняемых природных территориях» в НП выделены следующие функциональные зоны: заповедная, особо охраняемая, рекреационная и зона хозяйственного назначения.

Объект исследования - состав и структура флор отдельных участков (кластеров) и НП в целом.

Цель исследований - анализ структуры флоры национального парка «Нижняя Кама» в целом, а также отдельных его участков (кластеров).

Задачи:

1. Формирование общего обновленного списка флоры сосудистых растений НП.
2. Формирование списков флор отдельных кластеров НП.
3. Анализ структуры (таксономическая, эколого-ценотическая, географическая, биоморфологическая) флоры кластеров и НП в целом.
4. Формирование общего списка редких представителей флоры, занесенных в Красную книгу России и Красную книгу Татарстана (2016), оценка распространения и особенностей произрастания данных видов.

Для анализа были использованы 2224 геоботанических описания, выполненных на территории НП по стандартной методике [12] с указанием обилия видов по шкале Друде. Местоположение геоботанических описаний указано на рисунке 2.2.1.

Исходная информация была обработана с помощью модуля анализа видового разнообразия (MAVR) информационной системы «Флора» [13],[31]. При обработке данных также использовались пакеты анализа *fmsb* (Nakazawa, 2017), *ggmap* (Kahle, Wickham, 2013), *vegan* (Oksanen et al., 2017) в среде статистического программирования R (R Core Team, 2018).

Таблица 2.2.1 - Шкала обилия Друде

Обозначение	Название	Описание	Проективное покрытие, %	Баллы шкалы Браун-Бланке
soc	socialis	сплошные заросли вида на участке	95	5
cop ₃	copiosa	особи вида не образуют зарослей, но располагаются на близком расстоянии друг от друга (10-20 см)	75	5
cop ₂		вид обилен, но особи более удалены друг от друга (или встречаются пятнами)	50	4
cop ₁		особи произрастают на расстоянии 1-1.5 м друг от друга	25	3
sp	sparsae	особи встречаются рассеянно, мало	3	2
sol	solitaris	особи встречаются редко	2	1, +
un	unicus	вид представлен единственным экземпляром	0.5	г

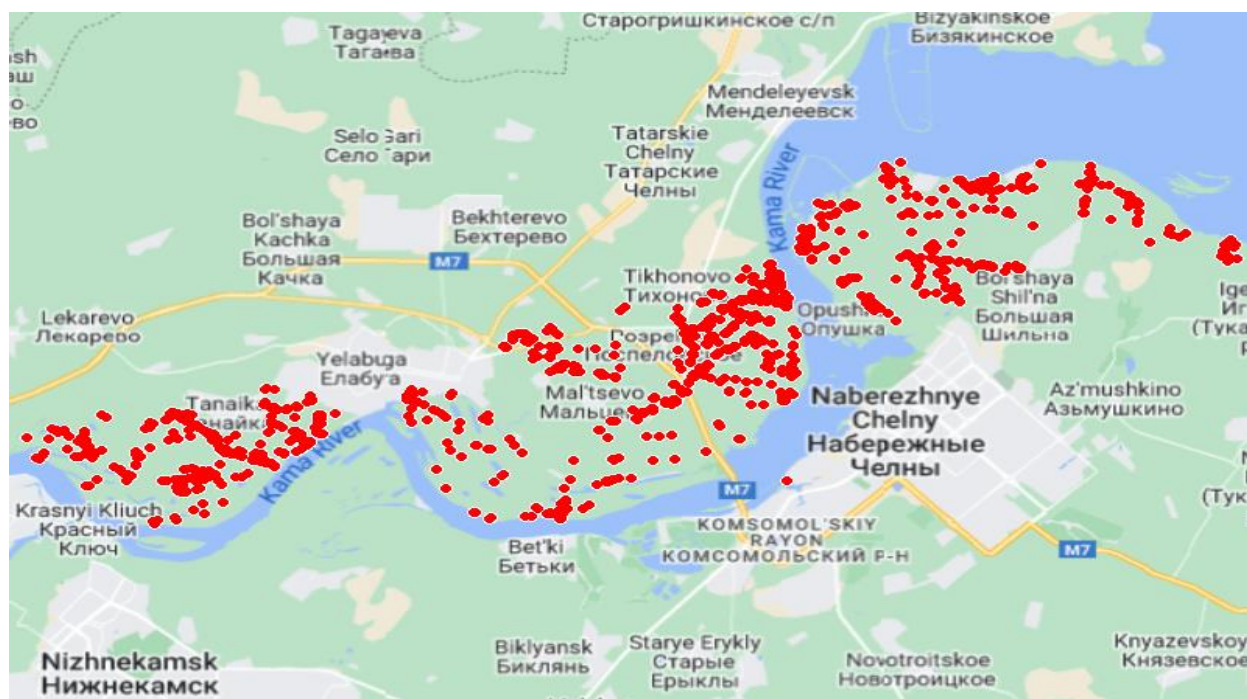


Рисунок 2.2.1 - Карта расположения геоботанических описаний в пределах территории национального парка «Нижняя Кама»

Таблица 2.2.2 - Выборка геоботанических описаний, сформированная из информационной системы «Флора» (образец)

Порядковый №	Координаты	Код в БД	Название	Дата	Автор	Растительная форма
1278	N55.74178°, E51.96914° (55° 44' 30.41" с.ш., 51° 58' 8.90" в.д.)	13328	НП Нижняя Кама, Елабужское участковое лес-во. Танаевский лес Сосняк зеленомошный (вырубка) Рельеф равнинный. Микрорельф- ровный, Прогалина. Размер площадки: 25 × 25 м (625 м ²). Местообитание EUNIS: G34a. Temperate continental Pinus sylvestris forest (Умеренно-континентальные сосновые леса).	18.05.2016	Лукьянова Ю. А.	СОСНЯК
1279	N55.76058°, E52.16478° (55° 45' 38.09" с.ш., 52° 9' 53.21" в.д.)	13329	НП Нижняя Кама, Елабужское лес-во. Малый бор Культуры сосны Рельеф равнинный. Микрорельеф- склон террасы южной экспозиции к торфяному болоту Условия увлажнения- атмосферные осадки, высота залегания грунтовых вод боле 1 м. Размер площадки: 25 × 25 м (625 м ²). Местообитание EUNIS: G34a. Temperate continental Pinus sylvestris forest (Умеренно-континентальные сосновые леса).	19.05.2016	Лукьянова Ю. А.	СОСНЯК
1280	N55.76055°, E52.16496° (55° 45' 37.98" с.ш., 52° 9' 53.86" в.д.)	13330	НП Нижняя Кама, Елабужское лес-во. Малый бор Сосняк зеленомошный Рельеф равнинный. Микрорельеф ровный. Размер площадки: 25 × 25 м (625 м ²). Местообитание EUNIS: G34a. Temperate continental Pinus sylvestris forest (Умеренно-континентальные сосновые леса).	19.05.2016	Лукьянова Ю. А.	СОСНЯК
1281	N55.75913°, E52.16568° (55° 45' 32.87" с.ш., 52° 9' 56.45" в.д.)	13331	НП Нижняя Кама, Елабужское лес-во. Малый бор Сосняк зеленомошный. Рельеф равнинный. Микрорельеф- ровный, склон террасы к болоту южной экспозиции Размер площадки: 25 × 25 м (625 м ²). Местообитание EUNIS: G34a. Temperate continental Pinus sylvestris forest (Умеренно-континентальные сосновые леса).	19.05.2016	Лукьянова Ю. А.	СОСНЯК
1340	N55.84982°, E52.47887° (55° 50' 59.35" с.ш., 52° 28' 43.93" в.д.)	13572	Национальный парк Нижняя Кама, Боровецкий лес, ольшанник в пойме ручья. Размер площадки: 20 × 20 м (400 м ²). Местообитание EUNIS: G14. Broadleaved swamp woodland on non-acid peat (Широколиственные заболоченные леса на некислом торфе).	02.08.2017	Прохоров В. Е.	ОЛЬШАНИК

Для всей территории национального парка «Нижняя Кама» и для каждого из 6 его участков (лесные: I. Большой Бор; II. Малый Бор; III. Танаевский лес; IV. Боровецкий лес; луговые: V. Елабужские луга; VI. Танаевские луга) были составлены списки видов.

Для определения сходства флор использован коэффициент Сьёренсена-Чекановского (1):

$$K_{c-ч} = 2*c/(a+b), \quad (1)$$

где, а – число видов на первой площадке;

b – число видов на второй площадке;

c – число видов, общих для двух участков.

По полученной матрице сходства (табл. 2) построена дендрограмма методом Варда.

Списки видов были проанализированы средствами модуля анализа видового разнообразия (МАВР) информационной системы «Флора». Была выявлена таксономическая, эколого-ценотическая, географическая, биоморфологическая структура флоры, состав охраняемых видов.

В данной работе использовались следующие методы исследования:

1. Метод систематического анализа состава растительного сообщества.
2. Метод изучения состава жизненных форм флоры исследуемой территории по К. Раункиеру.
3. Метод анализа флористического состава по географическим элементам.
4. Метод анализа состава растительного сообщества по экологическим группам.

Таблица 2.2.3 - Матрица сходства кластеров национального парка «Нижняя Кама» (лесные: I. Большой Бор, II. Малый Бор, III. Танаевский лес, IV. Боровецкий лес; луговые: V. Елабужские луга, VI. Танаевские луга)

	I	II	III	IV	V	VI
I	1	0,70	0,73	0,78	0,56	0,61
II	0,70	1	0,70	0,69	0,53	0,57
III	0,73	0,70	1	0,71	0,52	0,57
IV	0,78	0,69	0,71	1	0,55	0,60
V	0,56	0,53	0,52	0,55	1	0,77
VI	0,61	0,57	0,57	0,60	0,77	1

2.3 Основные результаты исследований

2.3.1 Характеристика видового разнообразия растительного покрова

Флора нацпарка представлена 849 видами растений, относящихся к 404 родам и 104 семействам, что составляет 52,7% от всей флоры Республики Татарстан [17]. Если

учитывать только аборигенные (местные) виды, то их количество уменьшится до 713, что составляет 83,9% от первоначального их числа. Господствующая роль принадлежит покрытосеменным растениям (*Magnoliophyta*) – 95,8%. Число видов, родов и семейств во флоре нацпарка составляет: плаунообразные – 3,1,1; хвощеобразные - 7,1,1; голосеменные – 9,6,2; покрытосеменные – 830, 383, 93 соответственно. Наиболее характерными показателями систематической структуры флоры является порядок расположения ведущих по числу видов семейств и родов флоры. В спектре семейств лидируют (кол-во видов/%) : *Asteraceae* (118/13,9%), *Poaceae* (66/7,8%), *Rosaceae* (55/6,5%), *Fabaceae* (48/5,7%), *Caryophyllaceae* (42/4,9%), *Cyperaceae* (33/3,9%), *Lamiaceae* (32/3,8%), *Brassicaceae* (31/3,7%), *Scrophulariaceae* (31/3,7%), *Apiaceae* (27/3,2%), *Ranunculaceae* (27/3,2%). Остальные 94 семейства имеют по 15 и менее видов (таблица 2.3.1.1).

Таблица 2.3.1.1 - Ведущие семейства флоры

#	Ранг	Семейство	Количество видов	Количество родов	Доля, %
1	1	Астровые (<i>Asteraceae</i>)	118	52	13,9
2	2	Мятликовые (<i>Poaceae</i>)	66	35	7,7
3	3	Розовые (<i>Rosaceae</i>)	55	20	6,5
4	4	Бобовые (<i>Fabaceae</i>)	48	16	5,7
5	5	Гвоздичные (<i>Caryophyllaceae</i>)	42	20	4,9
6	6	Осоковые (<i>Cyperaceae</i>)	33	5	3,9
7	7	Яснотковые (<i>Lamiaceae</i>)	32	18	3,8
8	8	Капустовые (<i>Brassicaceae</i>)	31	20	3,7
9	8	Норичниковые (<i>Scrophulariaceae</i>)	31	10	3,7
10	9	Сельдереевые (<i>Apiaceae</i>)	27	23	3,2
11	10	Лютиковые (<i>Ranunculaceae</i>)	27	11	3,2
Остальные			339	161	39,8

Спектр ведущих семейств флоры НП в целом типичен для Голарктического флористического царства [47]. В рассматриваемом спектре третье место занимает семейство *Rosaceae*, что указывает на связь рассматриваемой флоры с западными флорами. Большая часть видов, входящих в первую десятку семейств, свойственна территориям с экстремальными условиями развития их растительного мира [28] и связывается обычно с большей степенью трансформированности флоры (Шадрин, 2000). Для естественных флор средней полосы лесной зоны России доля ведущего десятка семейств составляет от 50 до 59%, для естественных синантропизированных флор –

60–69%, для антропогенно трансформированных сегетальных, рудеральных и адвентивных фракций – 70% и более [48]. В рассматриваемом спектре на долю первых десяти семейств приходится 60,2%, что позволяет оценить данную флору как естественную синантропизированную.

Таблица 2.3.1.2 - Ведущие семейства флоры для кластеров

Семейство		I	II	III	IV	V	VI
Asteraceae	Астровые	1(14,0%)	1(11,4%)	1(12,6%)	1(13,0%)	1(17,5%)	1(16,5%)
Cyperaceae	Осоковые	10(3,0%)	8(3,6%)	8(3,8%)	8(3,5%)	10(3,4%)	4(4,9%)
Poaceae	Мятликовые	2(8,3%)	2(7,5%)	2(8,4%)	2(8,1%)	2(9,5%)	2(9,2%)
Ariaceae	Сельдереевые	9(3,0%)	6(4,1%)	7(3,8%)	6(3,5%)	5(4,0%)	6(4,6%)
Brassicaceae	Капустовые	7(3,4%)	11(2,3%)	11(2,5%)	5(3,9%)	9(3,4%)	11(3,4%)
Caryophyllaceae	Гвоздичные	5(4,9%)	5(4,9%)	5(4,8%)	7(3,5%)	7(3,7%)	7(4,6%)
Fabaceae	Бобовые	4(6,4%)	3(7,0%)	4(6,5%)	4(6,3%)	3(6,7%)	5(4,9%)
Lamiaceae	Яснотковые	6(3,6%)	7(4,1%)	6(4,4%)	9(3,4%)	11(3,4%)	8(4,1%)
Polygonaceae	Гречиховые	11(2,9%)	-	-	11(2,9%)	6(4,0%)	9(3,6%)
Ranunculaceae	Лютиковые	-	12(2,3%)	12(2,5%)	10(3,0%)	-	-
Rosaceae	Розовые	3(6,8%)	4(7,0%)	3(8,2%)	3(6,8%)	4(5,8%)	3(6,1%)
Salicaceae	Ивовые	-	-	-	-	12(3,4%)	-
Scrophulariaceae	Норичниковые	8(3,2%)	9(3,4%)	9(3,4%)	12(2,9%)	8(3,7%)	10(3,6%)
Violaceae	Фиалковые	-	10(2,8%)	10(3,2%)	-	-	-
Доля ведущего десятка семейств		57%	55,8%	59,1%	55%	61,7%	62,1%

Третье по количеству видов семейство характеризует связь флоры с определёнными регионами. Можно сказать, что флора Танаевских лугов более северная, влажная, то есть близка к бореальной, так как семейство осоковые занимает позицию выше в спектре семейств, чем на других участках (таблица 2.3.1.2). Это объясняется наличием извилистой реки Криуша и многочисленными старичными озерами. Доля бобовых (*Fabaceae*) в Малом Бору наибольшая (7,0%), что говорит о связи кластера с южными и юго-восточными регионами [49]. В Танаевских лугах доля *Fabaceae* наименьшая (4,9%).

К естественной отнесли флоры Большого Бора, Малого Бора, Танаевского и Боровецкого лесов, так как доля ведущего десятка семейств составляет от 50 до 59%. Флоры остальных кластеров можно оценить как естественную синантропизированную, где доля ведущего десятка семейств 60–69%. Это говорит о большем влиянии человека на данных территориях [48]. Среди данных участков в Большом Бору было выделено 591

вид; в Малом Бору - 386; в Танаевском лесу - 475; в Боровецком лесу было выделено наибольшее количество - 592 вида; в Елабужских лугах - 326; в Танаевских лугах - 408. Построив дендрограмму по данным площадкам (рисунок 2.3.1.2) можно заметить, что имеется четкое распределение по лесным и луговым флорам. Сравнение показало, что для всех шести кластеров 139 видов сосудистых растений являются общими.

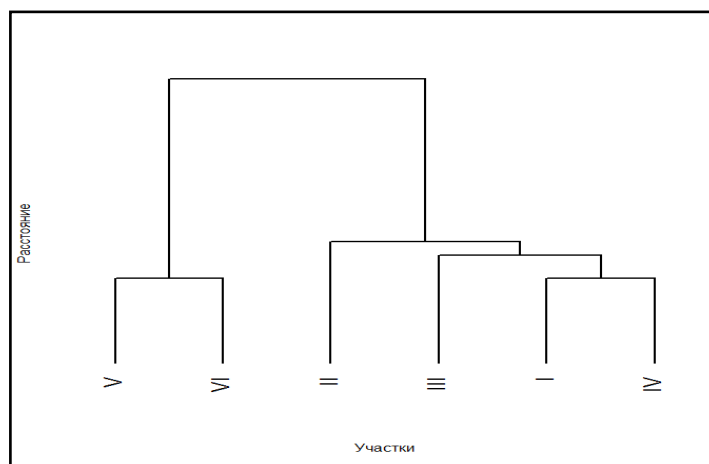


Рисунок 2.3.1.1 - Дендрограмма флор национального парка «Нижняя Кама»

Родовой коэффициент – отношение числа видов, обитающих на исследуемой территории к числу родов, к которым они принадлежат. Это соотношение применяется для анализа флор, как более устойчивая характеристика по сравнению с числом видов в семействе [28]. Этот показатель обычно связан с богатством флор – высокий родовой коэффициент характерен для флор достаточно богатых в видовом отношении, формировавшихся в условиях меняющегося климата и при большом разнообразии экотопов. Более низкий родовой коэффициент характерен для молодых, главным образом миграционных, и однообразных в экологическом отношении флор. Для флоры рассматриваемой территории величина родowego коэффициента составляет 2,02. Это относительно высокое значение коэффициента, которое говорит о довольно высоком богатстве флоры. Среднее число родов в семействе при этом равно 3.30.

При систематическом анализе флоры важным является и видовой состав родов. В родовом спектре лидируют представители родов осока (*Carex*) (2,9%), фиалка (*Viola*) (2,1%), подмаренник (*Galium*) (2,0%). Остальные 401 рода имеют по 13 и менее видов (таблица 2.3.6). Род *Carex*, имеющий в своем составе 25 видов (2,9%), является крупнейшим и единственным в спектре родов, содержащем более 20 видов. Лидирующее положение осок по количеству видов характерно для флоры Республики Татарстан в целом [17]. Крупные роды, включающие от 10 до 19 видов, представлены 7 таксонами (*Viola*, *Galium*, *Veronica*, *Potentilla*, *Vicia*, *Salix*, *Trifolium*; 1,6% от общего количества родов флоры), которые насчитывают 90 видов (10,2%). К средним по количеству видов родам (от

5 до 9 видов), принадлежат 26 родов, насчитывающих 169 видов (19,2% всех видов флоры). На долю мелких (до 5 видов) приходится 370 родов, имеющих в сумме 590 видов растений (67,7%), причем самая многочисленная среди них группа одновидовых насчитывает 284 рода (32,3% всех видов).

Таблица 2.3.1.3 - Ведущие роды флоры

#	Ранг	Род	Количество видов	Доля, %
1	1	Осока (<i>Carex</i>)	25	2,9
2	2	Фиалка (<i>Viola</i>)	18	2,1
3	3	Подмаренник (<i>Galium</i>)	17	2,0
4	4	Вероника (<i>Veronica</i>)	13	1,5
5	5	Лапчатка (<i>Potentilla</i>)	11	1,3
6	5	Горошек (<i>Vicia</i>)	11	1,3
7	6	Ива (<i>Salix</i>)	10	1,2
8	6	Клевер (<i>Trifolium</i>)	10	1,2
9	7	Колокольчик (<i>Campanula</i>)	9	1,1
10	7	Лютик (<i>Ranunculus</i>)	9	1,1
11	7	Щавель (<i>Rumex</i>)	9	1,1
Остальные			707	83,2

Во всех кластерах родовой коэффициент имеет среднее значение, что говорит об умеренном богатстве флоры. В Большом Бору данный показатель наибольший (1,96), далее следуют Танаевский (1,84) и Боровецкий лес (1,83). Эти участки имеют самый богатый видовой состав, который формировался долгое время. Также немалую роль играет площадь территории и функциональные зоны, расположенные на участках.

В Малом Бору и луговых кластерах родовой коэффициент наименьший (рисунок 2.3.1.3), что может говорить нам о том, что данные флоры являются более бедными. Танаевские и Елабужские луга по большей части используются в рекреационных целях, в меньшей – пастьба и сенокосение. Антропогенная нагрузка обуславливает сукцессии, что провоцирует образование бедных флор.

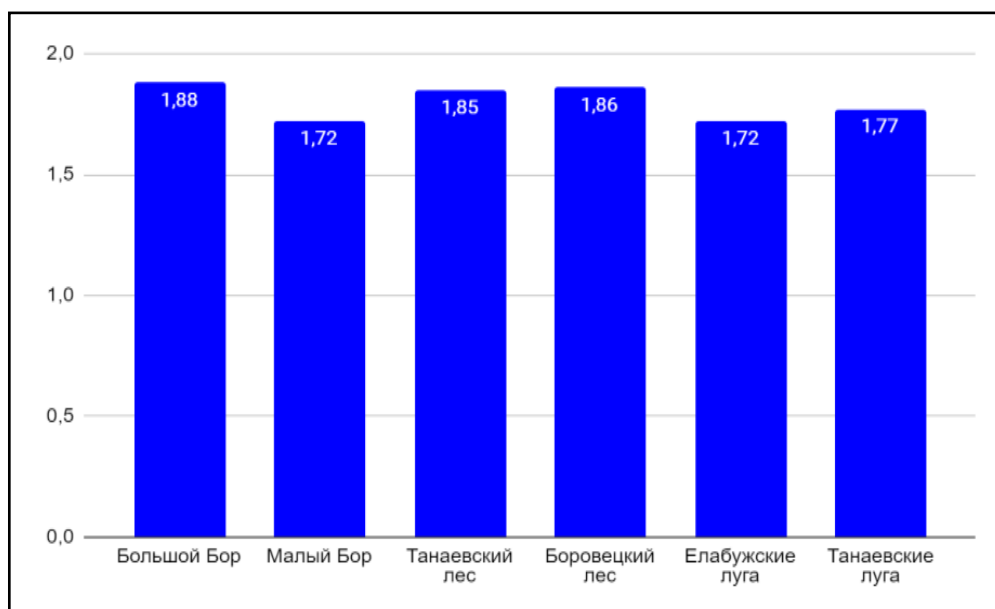


Рисунок 2.3.1.2 - Родовой коэффициент по кластерам нацпарка

2.3.2 Типологическое разнообразие

Географическая структура флоры НП представлена 52 типами ареалов. Всего же доля видов с широкими ареалами составляет 60.3%, доля видов с ареалами средних размеров составляет 39.3%. Видов с относительно узким ареалом, представляющих особый интерес (региональных эндемиков или субэндемиков), насчитывается 3 (0.3%): Качим жигулевский *Gypsophila zhegulensis* A. Krasnova (эндемики Среднего Поволжья). Цицербита уральская *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauv. (эндемики Волго-Уральского региона). Полевица Корчагина *Agrostis korczaginii* Senjan.-Korcz. (эндемики Северо-востока России). Узколокальные эндемики (эуэндемики) отсутствуют во всей флоре Татарстана. В рассматриваемой флоре заносные виды имеют довольно значительную долю (9,4%). Это говорит об антропогенной трансформации флоры.

Применительно к флорам кластеров можно отметить, что во всех рассматриваемых флорах существенно преобладают виды с широкими ареалами – голарктическим и евроазиатским, они занимают более половины всей флоры, что характерно для всей территории республики Татарстан [17].

Как видно по (рисунок 2.3.2.1), наибольшая доля заносных видов в структуре флоры наблюдается в Боровецком лесу (7,3%) и Большом Бору (7,1%). Это связано с благоприятными условиями для перемещения этих видов (автомобильные и железные дороги). В Малом Бору и луговых кластерах, напротив, инвазивных видов наименьшее количество из-за слабо развитой транспортной инфраструктуры.

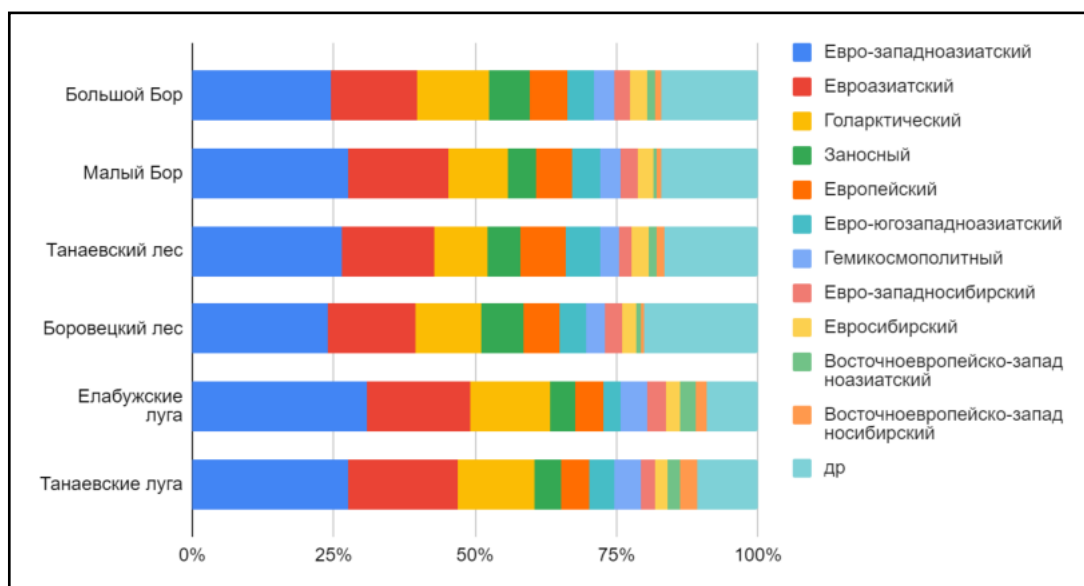


Рисунок 2.3.2.1 - Географическая структура флоры, типы ареала для анализируемых кластеров, %

Эндемичные виды были выявлены на территории Танаевского (3 вида) и Боровецкого (2 вида) лесов, что говорит о большей оригинальности этих флор. К ним относятся: качим жигулевский *Gypsophila zhegulensis* A. Krasnova (эндемик Среднего Поволжья), ястребинка почти-средняя *Hieracium submedianum* (Zahn) Juxip. (эндемик южнотаежной полосы Европейской России), полевица Корчагина *Agrostis korczaginii* Senjan.-Kocz. (эндемик Северо-востока России), цицербита уральская *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauv., ястребинка волосистозонтичная *Hieracium trichocytosum* (Zahn) Juxip. (эндемики Волго-Уральского региона).

Структура адвентивной флоры. На рассматриваемой территории зафиксировано 110 адвентивных видов, относящихся к 37 семействам отдела покрытосеменных растений (*Magnoliophyta*). Это количество составляет 12,6% от общего количества произрастающих здесь видов растений (индекс адвентизации флоры равен 0,13) и 35% от всех адвентиков Татарстана (таблица 2.3.2.1). Значительная доля адвентивной фракции во флоре указывает на высокую антропогенную нарушенность растительного покрова. Относительное расположение ведущих по количеству видов семейств адвентивного компонента несколько отличается от спектра семейств флоры парка в целом. Следует отметить, что семейства астровые (*Asteraceae*), мятликовые (*Poaceae*) и розовые (*Rosaceae*) сохраняют свое положение в обоих спектрах; гвоздичные (*Caryophyllaceae*) и осоковые (*Cyperaceae*) уступают свои позиции в расположении семейств адвентивной фракции. Такие же семейства, как капустовые (*Brassicaceae*), бобовые (*Fabaceae*), маревые (*Chenopodiaceae*), щирицевые (*Amaranthaceae*) и гераниевые (*Geraniaceae*), напротив, характеризуются

повышенной долей участия своих представителей. Отличительной особенностью является и то, что ряд семейств отсутствует в естественной флоре и имеют только адвентивных представителей: щирицевые (*Amaranthaceae*), тыквенные (*Cucurbitaceae*), барбарисовые (*Berberidaceae*), красодневные (*Heimerocallidaceae*), водолитниковые (*Hydrophyllaceae*), виноградные (*Vitaceae*). В распределении адвентивных видов растений по времени заноса 37,3% занимают археофиты, на долю же кенофитов приходится более половины (62,7%) всех адвентивных видов (индекс модернизации флоры равен 0,63).

Таблица 2.3.2.1 - Участие адвентивного компонента в ведущих семействах

Семейство	Общее число видов	Ранг во флоре	Адвентивный компонент		
			Число видов	Доля от общего числа видов в семействе, %	Ранг в адвентивной фракции
Астровые (<i>Asteraceae</i>)	118	1	19	16,1	1
Капустовые (<i>Brassicaceae</i>)	31	8	10	32,3	2
Мятликовые (<i>Poaceae</i>)	66	2	10	15,2	2
Бобовые (<i>Fabaceae</i>)	48	4	8	16,7	3
Розовые (<i>Rosaceae</i>)	55	3	8	14,5	3
Маревые (<i>Chenopodiaceae</i>)	9	17	5	55,6	4
Щирицевые (<i>Amaranthaceae</i>)	3	22	3	100,0	5
Гераниевые (<i>Geraniaceae</i>)	7	18	3	42,9	5
Яснотковые (<i>Lamiaceae</i>)	32	7	3	9,4	5
Ослинниковые (<i>Onagraceae</i>)	13	15	3	23,1	5
Гречиховые (<i>Polygonaceae</i>)	21	11	3	14,3	5
Бальзаминовые (<i>Balsaminaceae</i>)	3	22	2	66,7	6
Бурачниковые (<i>Boraginaceae</i>)	15	14	2	13,3	6
Коноплевые (<i>Cannabaceae</i>)	3	22	2	66,7	6
Тыквенные (<i>Cucurbitaceae</i>)	2	23	2	100,0	6
Просвирниковые (<i>Malvaceae</i>)	4	21	2	50,0	6
Синюшниковые (<i>Polemoniaceae</i>)	3	22	2	66,7	6
Лютиковые (<i>Ranunculaceae</i>)	27	10	2	7,4	6
Норичниковые (<i>Scrophulariaceae</i>)	31	8	2	6,5	6
Вязовые (<i>Ulmaceae</i>)	4	21	2	50,0	6
Кленовые (<i>Aceraceae</i>)	3	22	1	33,3	7
Сельдереевые (<i>Apiaceae</i>)	27	9	1	3,7	7

Продолжение таблицы 2.3.2.1

Семейство	Общее число видов	Ранг во флоре	Адвентивный компонент		
			Число видов	Доля от общего числа видов в семействе, %	Ранг в адвентивной фракции
Барбарисовые (<i>Berberidaceae</i>)	1	24	1	100,0	7
Гвоздичные (<i>Caryophyllaceae</i>)	42	5	1	2,4	7
Осоковые (<i>Cyperaceae</i>)	33	6	1	3,0	7
Молочайные (<i>Euphorbiaceae</i>)	5	20	1	20,0	7
Дымянковые (<i>Fumariaceae</i>)	2	23	1	50,0	7
Крыжовниковые (<i>Grossulariaceae</i>)	5	20	1	20,0	7
Красодневные (<i>Hemerocallidaceae</i>)	1	24	1	100,0	7
Водокрасовые (<i>Hydrocharitaceae</i>)	3	22	1	33,3	7
Водолитниковые (<i>Hydrophyllaceae</i>)	1	24	1	100,0	7
Маслинные (<i>Oleaceae</i>)	1	24	1	100,0	7
Мареновые (<i>Rubiaceae</i>)	17	13	1	5,9	7
Бузиновые (<i>Sambucaceae</i>)	2	23	1	50,0	7
Пасленовые (<i>Solanaceae</i>)	5	20	1	20,0	7
Крапивные (<i>Urticaceae</i>)	4	21	1	25,0	7
Виноградовые (<i>Vitaceae</i>)	1	24	1	100,0	7

Таблица 2.3.2.2 - Структура адвентивной флоры

Группа	Количество видов	Доля, %	Доля от флоры, %
По времени заноса:			
Археофиты	41	37,3	4,7
Кенофиты	69	62,7	7,9
По способу иммиграции:			
Ксенофиты	72	65,5	8,2
Эргазиофиты	38	34,5	4,3
По степени натурализации:			
Эфемерофиты	16	14,5	1,8
Колонофиты	18	16,4	2,1
Эпекофиты	62	56,4	7,1
Агриофиты	14	12,7	1,6

В распределении адвентивных видов растений по времени заноса 37,3% (41 вид) занимают археофиты, на долю же кенофитов приходится более половины (62,7%) всех адвентивных видов (индекс модернизации флоры равен 0,63). По способу иммиграции они делятся на ксенофитов, которые насчитывают 72 вида (65,5%), и эргазиофитов (38 видов, 34,5%). По степени натурализации виды адвентивной фракции рассматриваемой флоры распределяются следующим образом: эфемерофиты – 16 (14,5%), колонофиты – 18 (16,4%), эпекофиты – 62 (56,4%), агриофиты – 14 (12,7%) (таб. 2.3.2.2).

2.3.3 Биоморфологическая структура флоры

Анализ спектра жизненных форм Раункиера [50] позволяет выявить особенности условий среды, прежде всего, климатических. Растения исследованных участков представлены 10 типами жизненных форм: гемикриптофиты (52,5%), терофиты (17,2%), геофиты (9,2%), хамефиты (4,3%), нанофанерофиты (4,2%), гелофиты (4,2%), мезофанерофиты (3,5%), микрофанерофиты (1,9%), гидрофиты (3,0%) (рисунок 2.3.3.1).

Таблица 2.3.3.1 - Биоморфологический спектр флоры

Биоморфа	Количество видов	Доля,%
Гемикриптофит	446	52,5
Терофит	146	17,2
Геофит	79	9,2
Хамефит	37	4,3
Нанофанерофит	36	4,2
Гелофит	36	4,2
Мезофанерофит	29	3,5
Микрофанерофит	15	1,9
Гидрофит	25	3,0

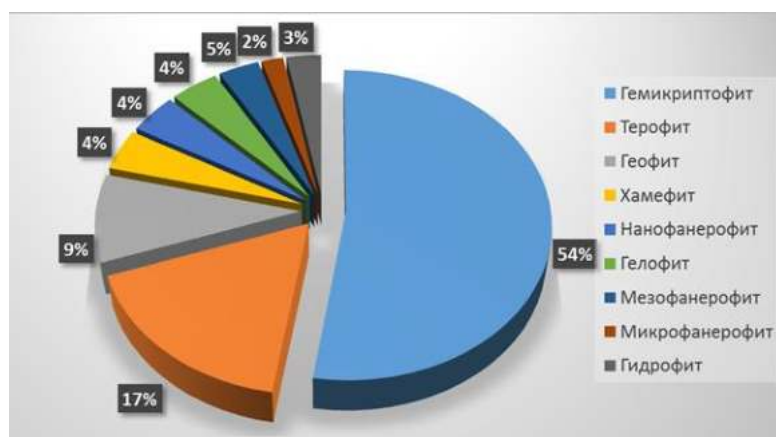


Рисунок 2.3.3.1 Диаграмм биоморфологического спектра флоры НП

Анализ состава флоры по кластерам показал следующее. Во всех кластерах среди групп жизненных форм спектра Раункиера преобладают гемикриптофиты (рисунок 2.3.3.2). Причем их процент незначительно отличается в разных комплексах. Доля терофитов наибольшая в Елабужских лугах (16,9%), а наименьшая в Малом Бору (8,4%). Гидрофиты отсутствуют в кластере Танаевского леса. Гелофиты, болотные травянистые растения, преобладают на луговых кластерах.

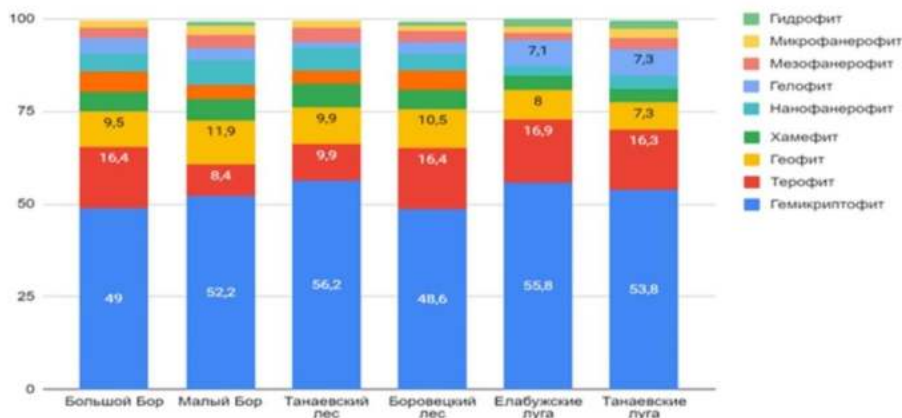


Рисунок 2.3.3.2 - Биоморфологическая структура флоры кластеров нацпарка

2.3.4 Эколого-ценотическая структура флоры

По фитоценотической приуроченности растения исследованной территории разделяются на 23 эколого-ценотические группы (таблица 2.3.4.1). Доля лесных видов составляет 19,7%, в их числе бореальные (таежные) виды насчитывают 4,1%, неморальные (связанные с широколиственными лесами) – 6,3%, остальные – 9,3% произрастают в лесах различных типов (смешанных, сосновых, ольховых).

С сообществами переувлажненных местообитаний связано 15,2%, из них чисто водных видов – 3,2%, околоводных и водно-болотных – 5,7%, растения, приуроченные к сфагновым олиготрофным болотам представлены 5 видами (0,6%), а с низинными болотами связано – 5,7%. На группу луговых видов приходится 34,1% всей флоры; растения, произрастающие на лугах различных типов насчитывают 12,5%), влажнолуговые – 9,2%, лесолуговые (опушечные) – 8,0%, остепненных лугов – 34 вида (4,1 %), а растения солонцеватых лугов насчитывают два вида (0,3%).

Степные виды растений, насчитывающие 5,3%, распределяются следующим образом: лесостепные виды – 1,0%, виды луговых степей – 3,1%, каменистых степей – 0,6%, на долю видов, произрастающих в степях различной типологии, приходится 0,6% .

Отдельную группу составляют сорные виды растений, связанные в своем распространении с нарушенными местообитаниями. На их долю в целом приходится 25,7%, среди которых лидирующее положение принадлежит рудеральным (мусорным)

видам – 166 (19,8%), сегетальные виды, местообитаниями которых являются полевые сообщества (агроценозы) имеют 1 вида (0,1%), к культурным видам относятся 5,8%.

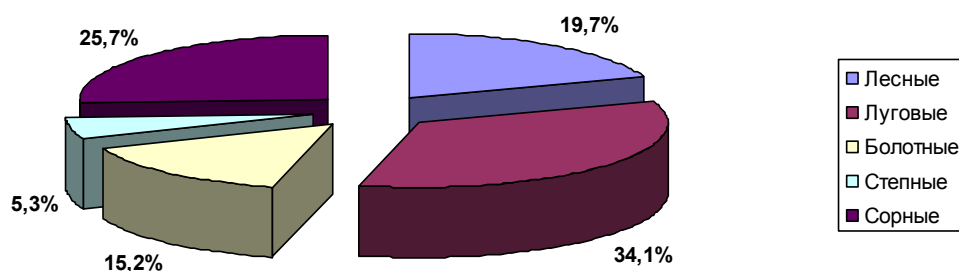


Рисунок 2.3.4.1 - Распределение по эколого-ценотическим группам флоры НП «Нижняя Кама»

Во флорах всех участков наибольшую роль принадлежит рудеральным растениям. При этом рудеральные виды снижают свою роль от луговых кластеров к лесным. Наименьшая доля сорных растений отмечена в Малом Бору (16,3%). Это связано с малой площадью участков, подверженных рекреационному воздействию. Среди лесных кластеров Малый Бор и Танаевский лес имеют наибольшую долю представителей луговых ЭЦГ (рисунок 2.3.4.2). Болотная растительность преобладает в луговых кластерах и составляет около 15%.

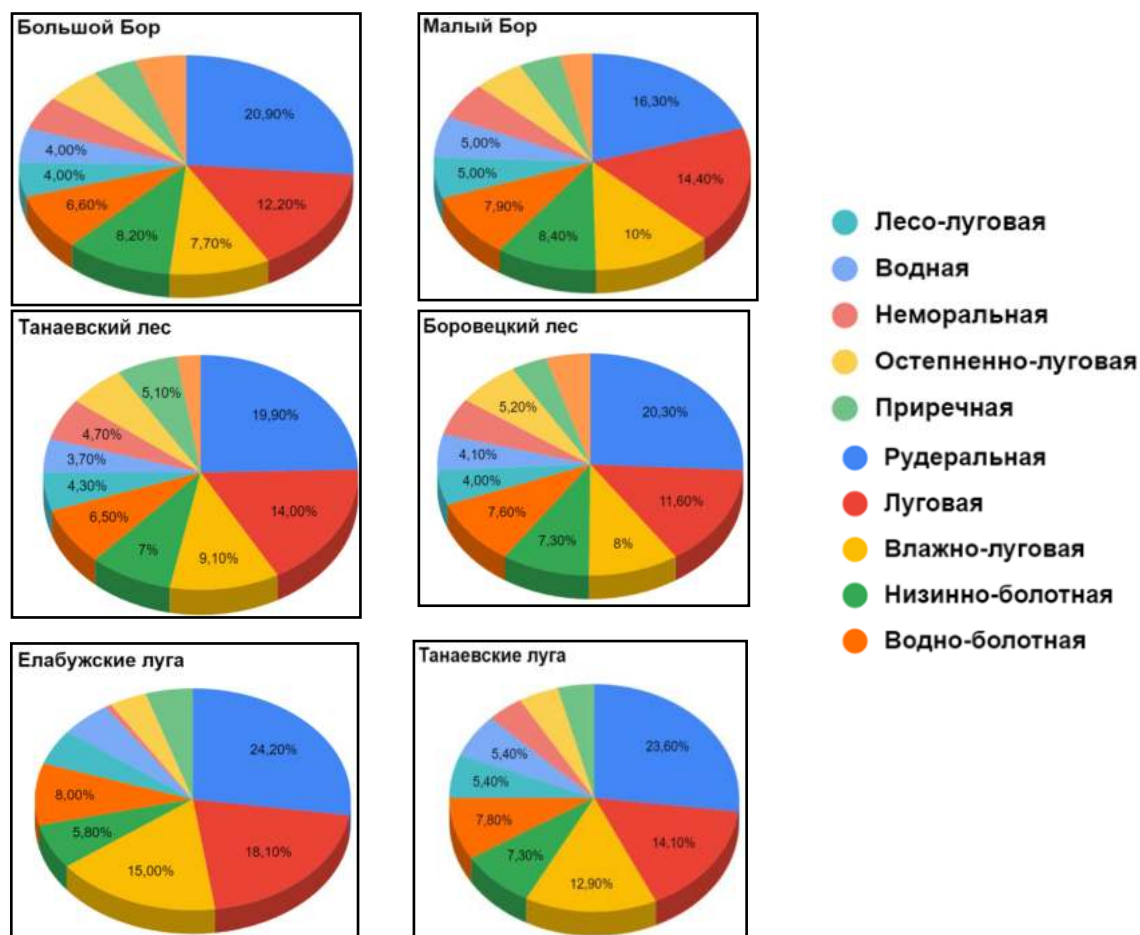


Рисунок 2.3.4.2 - Эколого-ценотическая структура флоры лесных и луговых кластеров

2.3.5 Охраняемые виды

В ходе анализа геоботанических описаний выявлено произрастание 59 видов растений, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан [57], что составляет 6,9 % от флоры НП. Также 3 вида (Ковыль перистый (*Stipa pennata* L.), Неоттианта клубочковая (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter), Пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.) занесены в Красную книгу Российской Федерации.

Выявлено произрастание 33 видов, внесенных в Приложение к Красной книге РТ (Список редких и уязвимых таксонов, не включенных в Красную книгу Республики Татарстан, но нуждающихся на территории республики в постоянном контроле и наблюдении).

Таблица 2.3.5.1 - Редкие и охраняемые виды растений НП «Нижняя Кама»

№№	Название вида	Категория	Статус в Кк РТ
1.	Плаун годичный (<i>Lycopodium annotinum</i> L.)	3	вид редкий
2.	Плаун булабовидный (<i>Lycopodium clavatum</i> L.)	3	вид редкий
3.	Дифазиаструм уплощенный (<i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holub)	3	вид редкий
4.	Хвощ ветвистый (<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.)	3	вид редкий
5.	Гроздовник полулунный (<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.)	2	вид, сокращающий численность
6.	Гроздовник многораздельный (<i>Botrychium multifidum</i> (S. G. Gmel.) Rupr.)	2	вид, сокращающий численность
7.	Орлячок сибирский (<i>Diplazium sibiricum</i> (Turcz. ex G. Kunze)	2	вид, сокращающий численность
8.	Корневищник судетский (<i>Rhizomatopteris sudetica</i> (A. Br. & Milde)	1	вид, находящийся по угрозе исчезновения
9.	Щитовник схожий (<i>Dryopteris assimilis</i> S. Walker)	3	вид редкий
10.	Многорядник Брауна (<i>Polystichum braunii</i> (Spenn.) Fee)	3	вид редкий
11.	Фегоптерис связывающий (<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx) Watt)	3	вид редкий
12.	Сальвиния плавающая (<i>Salvinia natans</i> (L.) All.)	5	вид, восстанавливающий численность
13.	Воронец красноплодный (<i>Actaea erythrocarpa</i> Fisch.)	2	вид, сокращающий численность
14.	Ветреничка алтайская (<i>Anemonoides altaica</i> (C. A. Mey.) Holub)	3	вид редкий

Продолжение таблицы 2.3.5.1

№№	Название вида	Категория	Статус
15.	Лютик Гмелина (<i>Ranunculus gmelinii</i> DC.)	1	вид, находящийся по угрозой исчезновения
16.	Лютик длиннолистный (<i>Ranunculus lingua</i> L.)	3	вид редкий
17.	Грушанка зеленоцветковая (<i>Pyrola chlorantha</i> Sw.)	2	вид, сокращающий численность
18.	Грушанка малая (<i>Pyrola minor</i> L.)	2	вид, сокращающий численность
19.	Одноцветка крупноцветковая (<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Gray)	1	вид, находящийся по угрозой исчезновения
20.	Фиалка лысая (<i>Viola epipsila</i> Ledeb.)	2	вид, сокращающий численность
21.	Фиалка Селькирка (<i>Viola selkirkii</i> Pursh ex Goldie)	2	вид, сокращающий численность
22.	Резуха Жерарда (<i>Arabis gerardii</i> (Bess.) Koch)	3	вид редкий
23.	Алтей лекарственный (<i>Althaea officinalis</i> L.)	3	вид редкий
24.	Смородина колосистая (<i>Ribes spicatum</i> Robson)	3	вид редкий
25.	Лапчатка прямостоячая (<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.)	2	вид, сокращающий численность
26.	Двулепестник альпийский (<i>Circaea alpina</i> L.)	2	вид, сокращающий численность
27.	Горошек кашубский (<i>Vicia cassubica</i> L.)	3	вид редкий
28.	Горичник русский (<i>Peucedanum ruthenicum</i> Bieb.)	3	вид редкий
29.	Линнея северная (<i>Linnaea borealis</i> L.)	2	вид, сокращающий численность
30.	Сивец луговой (<i>Succisa pratensis</i> Moench)	2	вид, сокращающий численность
31.	Подмаренник трехлистный (<i>Galium trifidum</i> L.)	2	вид, сокращающий численность
32.	Подмаренник трехцветковый (<i>Galium triflorum</i> Michx.)	2	вид, сокращающий численность
33.	Мытник болотный (<i>Pedicularis sceptrum- carolinum</i> L.)	2	вид, сокращающий численность
34.	Горечавка легочная (<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.)	3	вид редкий
35.	Кендырь сарматский (<i>Trachomitum sarmatiense</i> Woodson)	1	вид, находящийся по угрозой исчезновения
36.	Подорожник наибольший (<i>Plantago maxima</i> Juss. ex Jacq.)	3	вид редкий
37.	Скерда болотная (<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench.)	2	вид, сокращающий численность

Продолжение таблицы 2.3.5.1.

№№	Название вида	Категория	Статус
38.	Наголоватка васильковая (<i>Jurinea cyanoides</i> (L.) Reichenb.)	3	вид редкий
39.	Бодяк болотный (<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.)	2	вид, сокращающий численность
40.	Крестовник татарский (<i>Senecio tataricus</i> Less.)	3	вид редкийжерарда
41.	Солонечник русский (<i>Galatella rossica</i> Novopokr.)	2	вид, сокращающий численность
42.	Наяда большая (<i>Najas major</i> All.)	1	вид, находящийся по угрозой исчезновения
43.	Кувшинка белоснежная (<i>Nymphaea candida</i> J.Presl)	3	Вид редкий
44.	Касатик сибирский (<i>Iris sibirica</i> L.)	3	вид редкий
45.	Шалфей клейки (<i>Salvia glutinosa</i> L.)	1	вид, находящийся по угрозой исчезновения
46.	Пыльцеголовник красный (<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.)	2	вид, сокращающий численность
47.	Тайник яйцевидный (<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.)	2	вид, сокращающий численность
48.	Гнездовка настоящая (<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.)	3	вид редкий
49.	Гудайера ползучая (<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.)	2	вид, сокращающий численность
50.	Пальчатокоренник мясокрасный (<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soo)	3	вид редкий
51.	Любка двулистная (<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.)	3	вид редкий
52.	Неоттианта клубучковая (<i>Neottianthe cucullata</i> (L.) Schlechter)	2	вид, сокращающий численность
53.	Осока горная (<i>Carex montana</i> L.)	3	вид редкий
54.	Вейник тростниковидный (<i>Calamagrostis phragmitoides</i> Hartm.)	2	вид, сокращающий численность
55.	Полевица Корчагина (<i>Agrostis korzagini</i> Senjan.-Korcz.)	1	вид, находящийся по угрозой исчезновения
56.	Лесовка лесная (<i>Drymochioa sylvatica</i> (poll.) Holub)	3	вид редкий
57.	Манник литовский (<i>Glyceria lithuanica</i> (Gorski) Gorski)	2	вид, сокращающий численность
58.	Ковыль перистый (<i>Stipa pennata</i> L.)	3	вид редкий
59.	Ежеголовник плавающий (<i>Sparganium natans</i> L.)	3	вид редкий

Таблица 2.3.5.2 - Список редких и уязвимых таксонов, не включенных в Красную книгу Республики Татарстан, но нуждающихся на территории республики в постоянном контроле и наблюдении

#	Название вида	Категория	Статус
1.	Авран лекарственный (<i>Gratiola officinalis</i> L.)	–	включен в Приложение
2.	Белокрыльник болотный (<i>Calla palustris</i> L.)	–	включен в Приложение
3.	Гвоздика луговая (<i>Dianthus pratensis</i> Bieb.)	–	включен в Приложение
4.	Грушанка круглолистная (<i>Pyrola rotundifolia</i> L.)	–	включен в Приложение
5.	Грушанка средняя (<i>Pyrola media</i> Sw.)	–	включен в Приложение
6.	Дудник лекарственный (<i>Angelica archangelica</i> L.)	–	включен в Приложение
7.	Живокость клиновидная (<i>Delphinium cuneatum</i> Stev. ex DC.)	–	включен в Приложение
8.	Зимолоубка зонтичная (<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton)	–	включен в Приложение
9.	Зорька обыкновенная (<i>Lychnis chalconica</i> L.)	-	включен в Приложение
10.	Зубровка душистая (<i>Hierochloa odorata</i> (L.) Beauv.)	–	включен в Приложение
11.	Качим жигулевский (<i>Gypsophila zhegulensis</i> Krasnova)	-	включен в Приложение
12.	Козелец пурпуровый (<i>Scorzonera purpurea</i> L.)	–	включен в Приложение
13.	Крапива пикульниколистная (<i>Urtica galeopsifolia</i> Wierzb.)	–	включен в Приложение
14.	Крапива Сондена (<i>Urtica sondenii</i> (Simm.) Avror. ex Geltm.)	–	включен в Приложение
15.	Крестовник Анджейовского (<i>Senecio andrzejowskyi</i> Tzvel)	–	включен в Приложение
16.	Лилия опушенная (<i>Lilium pilosiusculum</i> (Freyn) Miscz.)	–	включен в Приложение
17.	Лопух дубравный (<i>Arctium nemorosum</i> Lej.)	–	включен в Приложение
18.	Лютик жгучий (<i>Ranunculus flammula</i> L.)	–	включен в Приложение
19.	Маточник болотный (<i>Ostercicum palustre</i> (Bess.) Bess)	–	включен в Приложение
20.	Можевеловый обыкновенный (<i>Juniperus communis</i> L.)	–	включен в Приложение

Продолжение таблицы 2.3.5.2

#	Название вида	Категория	Статус
21.	Овсяница овечья (<i>Festuca ovina</i> L.)	–	включен в Приложение
22.	Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i> Ledeb.)	–	включен в Приложение
23.	Подъельник обыкновенный (<i>Hypopitys monotropa</i> Crantz)	–	включен в Приложение
24.	Прострел уральский (<i>Pulsatilla uralensis</i> (Zamelis) Tzvelev)	-	включен в Приложение
25.	Пузырчатка обыкновенная (<i>Utricularia vulgaris</i> L.)	–	включен в Приложение
26.	Пустынница биберштейна (<i>Eremogone biebersteinii</i> (Schlecht.) Holub)	–	включен в Приложение
27.	Скрытница камышевидная (<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.)	–	включен в Приложение
28.	Тростянка овсяницеvidная (<i>Scolochloa festucacea</i> (Wild.) Link.)	–	включен в Приложение
29.	Фиалка горная (<i>Viola montana</i> L.)	–	включен в Приложение
30.	Фиалка персиколистная (<i>Viola persicifolia</i> Schreb.)	–	включен в Приложение
31.	Чина болотная (<i>Lathyrus palustris</i> L.)	-	включен в Приложение
32.	Щитовник гребенчатый (<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray)	–	включен в Приложение
33.	Яблоня лесная (<i>Malus sylvestris</i> Mill.)	–	включен в Приложение

Таким образом, флора нацпарка представлена 849 видами растений, относящихся к 404 родам и 104 семействам, что составляет 52.7% от всей флоры Республики Татарстан (Бакин и др., 2000). Аборигенные (местные) представлены 713 видами. Спектр ведущих семейств в целом типичен для Голарктического флористического царства. В рассматриваемом спектре третье место занимает семейство Rosaceae, что указывает на связь рассматриваемой флоры с западными флорами. Большая часть видов, входящих в первые 10 семейств, свойственна территориям с экстремальными условиями развития их растительного мира и связывается с большей степенью трансформированности флоры. В рассматриваемом спектре на долю первых десяти семейств приходится 60,3%, что позволяет оценить данную флору как естественную синантропизированную.

Географическая структура флоры представлена 52 типами ареалов. Всего же доля видов с широкими ареалами составляет 60.3%, доля видов с ареалами средних размеров составляет 39.3%. Видов с относительно узким ареалом, представляющих особый интерес

(региональных эндемиков или субэндемиков), насчитывается 3 (0.4%): Качим жигулевский *Gypsophila zhegulensis* A. Krasnova (эндемик Среднего Поволжья), Цицербита уральская *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauv. (эндемик Волго-Уральского региона), Полевица Корчагина *Agrostis koczagini* Senjan.-Kocz. (эндемик Северо-востока России).

На рассматриваемой территории зафиксировано 110 адвентивных видов, относящихся к 37 семействам отдела покрытосеменных растений (Magnoliophyta). Это количество составляет 12.9% от общего количества произрастающих здесь видов растений (индекс адвентизации флоры равен 0.13) и 35% от всех адвентиков Татарстана. Значительная доля адвентивной фракции во флоре указывает на высокую антропогенную нарушенность растительного покрова. В распределении адвентивных видов растений по времени заноса 37.3% занимают археофиты, на долю же кенофитов приходится более половины (62.7%) всех адвентивных видов (индекс модернизации флоры равен 0.63).

Анализ спектра жизненных форм Раункиера (Raunkiaer, 1934) позволяет выявить особенности условий среды, прежде всего, климатических. Растения исследованных участков представлены 10 типами жизненных форм: гемикриптофиты (52,5%), терофиты (17,2%), геофиты (9,2%), хамефиты (4,3%), нанофанерофиты (4,2%), гелофиты (4,2%), мезофанерофиты (3,5%), микрофанерофиты (1,9%), гидрофиты (3,0%).

По фитоценотической приуроченности растения исследованной территории разделяются на 23 эколого-ценотические группы. Доля лесных видов составляет 19.7%, в их числе бореальные (таежные), неморальные, бореально-неморальные и боровые виды. С сообществами переувлажненных местообитаний связано 15,2%. На группу луговых видов приходится 34,1% всей флоры. Доля степных видов составляет 5,3% (лесостепные, виды луговых степей, каменистых степей и т.п.). Отдельную группу составляют сорные виды растений, связанные в своем распространении с нарушенными местообитаниями. На их долю в целом приходится 25.7%, среди которых лидирующее положение принадлежит рудеральным (мусорным) видам; доля культурных видов составляет 5.7%.

На исследуемой территории отмечено 59 видов, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан (2016), что составляет 7.3% от всех видов рассматриваемой флоры; 3 вида (Ковыль перистый (*Stipa pennata* L.), Неоттианта клобучковая (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter), Пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.)), занесены в Красную книгу Российской Федерации. Кроме упомянутых выше видов растений, на исследуемой территории были зафиксированы 33 вида, входящих в Приложение к Красной книге (список редких и уязвимых таксонов, не включенных в Красную книгу Республики Татарстан, но нуждающиеся на территории республики в постоянном контроле и наблюдении).

3 БИОРАЗНООБРАЗИЕ ТЕРИОФАУНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НИЖНЯЯ КАМА». ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ

3.1. Обзор этапов изучения биоразнообразия териофауны НП «Нижняя Кама»

Плановое изучение биоразнообразия мелких млекопитающих Национального парка «Нижняя Кама» начато в 2019 году, локальные учёты мышевидных грызунов проводились в 2002, 2008 и 2015 годах. В 2002 г. исследовались сады близ н.п. Танайка, в 2008 г. инвентаризация мелких млекопитающих проводилась в рамках научно-исследовательской работы – «Исследование основных направлений и способов оптимизации деятельности ФГУ «Национальный парк «Нижняя Кама»» как модельного объекта при создании системы ООПТ Республики Татарстан», в 2015 г. исследовался участок пойменного дубового леса и заливных «Танаевских» лугов. За 2019-22 года был собран материал практически со всех кластеров НП «Нижняя Кама».

В весенний период, (март, 2022 г.) проводились зимние маршрутные учёты (ЗМУ), с целью выявления охотничье-промысловой фауны, их численности и распределения.

Учётами было зафиксировано 25 видов животных, относящихся к 5 отрядам, а именно:

ОТРЯД НАСЕКОМОЯДНЫЕ - LYRORYPHLA

1. Обыкновенный крот – *Talpa europea* (Linnaeus, 1758);
2. Обыкновенная бурозубка – *Sorex araneus* (Linnaeus, 1758);
3. Средняя бурозубка – *Sorex caecutiens* (Laxmann, 1788);
4. Малая бурозубка – *Sorex minutus* (Linnaeus, 1766);

ОТРЯД ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ - LAGOMORPHA

5. Заяц-беляк – *Lepus timidus* (Linnaeus, 1758);
6. Заяц-русак – *Lepus europaeus* (Pallas, 1778);

ОТРЯД ГРЫЗУНЫ - RODENTIA

7. Обыкновенная белка – *Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758);
8. Полевая мышь – *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771);
9. Малая лесная мышь – *Sylvaemus uralensis* (Pallas, 1811);
10. Желтогорлая мышь – *Sylvaemus flavicollis* (Melchior, 1834);
11. Домовая мышь – *Mus musculus* (Linnaeus, 1758);
12. Серая крыса – *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769);

13. Обыкновенная полёвка – *Microtus arvalis* (Pallas, 1778), Восточноевропейская полёвка – *Microtus rossiaemeridionalis* (Ognev, 1924), Алтайская полёвка – *Microtus obscurus* Eversmann, 1841;
14. Тёмная полёвка – *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761);
15. Полевка-экономка – *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776);
16. Рыжая (европейская лесная) полёвка – *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780);

ОТРЯД ХИЩНЫЕ - CARNIVORA

17. Горностай – *Mustela erminea* (Linnaeus, 1758);
18. Ласка – *Mustela nivalis* (Linnaeus, 1766);
19. Обыкновенная лисица – *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758);
20. Лесная куница – *Martes martes* (Linnaeus, 1758);
21. Американская норка – *Mustela vison* (Schreber, 1777);
22. Черный, или лесной хорь – *Mustela putorius* (Linnaeus, 1758);
23. Рысь – *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758);

ОТРЯД ПАРНОКОПЫТНЫЕ – ARTIODACTYLA

24. Кабан – *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758);
25. Сибирская косуля – *Capreolus pygargus* (Pallas, 1771);
26. Лось – *Alces alces* (Linnaeus, 1758);

Кроме того, были отмечены виды, не попавшие в специализированные учёты:

27. Обыкновенный ёж – *Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758);
28. Обыкновенная кутора – *Neomys fodiens* (Pennant, 1771);
29. Ночница Бранта – *Myotis brandti* (Eversmann, 1845);
30. Гигантская вечерница – *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780);
31. Бурый ушан - *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758);
32. Ныжеватый (большой) суслик – *Spermophilus (Citellus) major* (Pallas, 1779);
33. Обыкновенный (речной) бобр – *Castor fiber* (Linnaeus, 1758);
34. Ондатра – *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766);
35. Енотовидная собака – *Nyctereutini procyonoides* (Gray, 1834);
36. Азиатский барсук – *Meles leucurus* (Hodgson, 1847).

Плотность, численность и распространение этих животных не определялись.

3.2 Краткая характеристика района исследования

Нацпарк располагается на северо-востоке Республики Татарстан в пределах Восточного Предкамья и Восточного Закамья, в долине реки Камы и её притоков Тоймы, Танайки, Шильнинки. Административно территория парка расположена в пределах двух административных районов - Тукаевского и Елабужского (рисунок 3.2). Площадь национального парка - 26455 га.

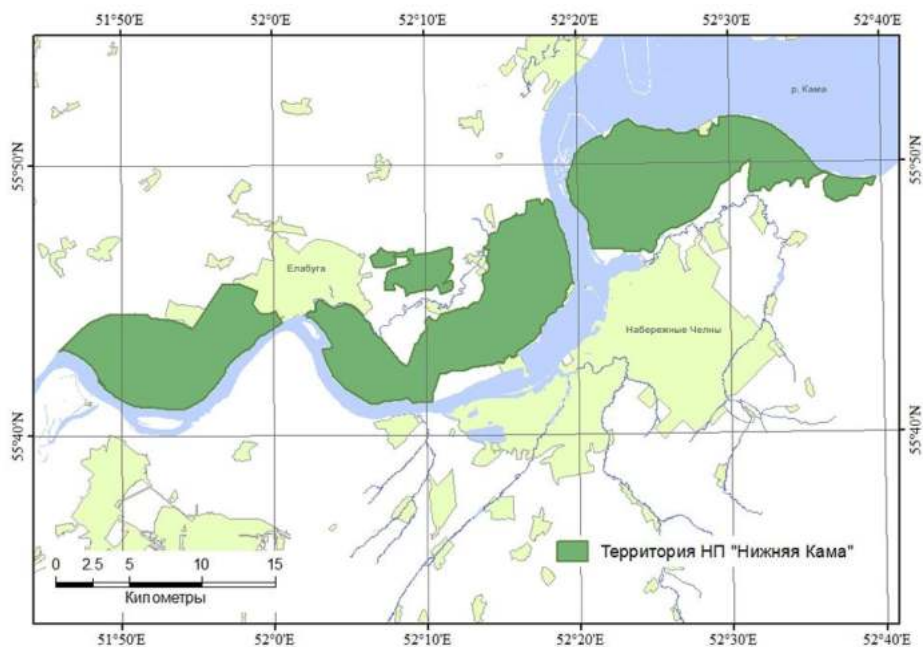


Рисунок 3.2 - Карта-схема территории НП

Территория парка разделена крупной рекой Кама, которая в настоящее время перегорожена плотиной ГЭС, в результате образовано Нижнекамское водохранилище. На р. Кама и малых реках парка закономерны весенние половодья, которые длятся 30-50 дней. Ниже плотины Нижнекамской ГЭС русло р. Кама относится к верхней части Камского плёса Куйбышевского водохранилища и находится, в основном в своих берегах. В связи с чем, здесь сохранилась уникальная речная пойма с заливными лугами и множеством старичных озёр. На территории парка двумя отдельными кластерами представлены пойменные угодья (Елабужские и Танаевские луга), примыкающие к городу Елабуга и селу Танайка соответственно, охватывающие прирусловую, центральную и притеррасную пойму правобережья р. Камы [51]. По своему происхождению пойменные водоёмы заливных лугов – озёра, затоны, старицы, протоки – представлены остатками меандрировавшего речного русла р. Кама.

Положение парка на границе трёх природно-климатических подзон (широколиственно-еловых и широколиственных лесов, луговых степей) обусловило разнообразие природно-ландшафтных комплексов и флоры парка. Уникальные эталонные Елабужские и Танаевские пойменные луга представлены заливными лугами,

многочисленными старичными озёрами, фрагментами осокорников и хорошо сохранившейся дубравой в районе озера Бока. Флора лугов представлена более чем 200 видами растений. Пойменные луга не изъяты из хозяйственного обращения, в связи с чем, на них сохранены традиционные виды деятельности, в частности сенокосение, любительская рыбалка, экологический туризм. Лесные экосистемы представлены обособленными лесными массивами. Наиболее распространёнными в парке являются сосняки (сложные, бруснично-кисличные, зеленомошные, вейниковые, орляковые), ельники, елово-пихтовые и сосново-широколиственные леса. Лиственные насаждения представлены липняками, березняками, осинниками, осокорниками и небольшими дубовыми рощами.

На левом берегу Камы, расположен Боровецкий лес, в котором располагается самая южная точка естественного ареала пихты сибирской. Здесь ель и пихта образуют свои естественные насаждения в непосредственном соседстве с лесостепью. Характерной особенностью этого леса является участие в древостое и подлеске сосняков ели и пихты, дуба и липы. Травянистый покров также изобилует таёжными и неморальными видами растений.

Большой Бор расположен на водоразделе рек Кама и Тойма (правобережье р. Кама). По типологии леса он остаётся самым богатым лесным массивом Республики Татарстан. В растительном покрове Большого Бора преобладают сосновые леса с участием темнохвойных и широколиственных пород, с сочетанием в травяно-кустарничковом ярусе представителей лесостепи и тайги.

Малый Бор отнесён к особо охраняемой зоне парка. Массив представлен рядом средневозрастных и приспевающих сосновых лесов с участием липы и дуба в подросте, разрозненными участками ельников. Южная опушка граничит с торфяным болотом и пойменными заливными лугами, где преобладающими являются ивняки и ольшаники. Сопутствующими лесообразующими породами в Малом Бору является берёза бородавчатая, ясень обыкновенный, клён остролистный, липа сердцевидная, осина. Флора национального парка представлена более чем 650 видами высших сосудистых растений, основу которых составляют лесные виды, произрастающие в залесённых и опушечных экотопах; а также растения суходольных и пойменных лугов, которые приурочены к водоразделам и долине реки Кама, и к долинам малых рек.

3.3 Материалы и методы

Плотность охотничье-промысловых видов млекопитающих рассчитывалась исходя из результатов зимних маршрутных учётов (ЗМУ) [52]. Численность учитываемого вида

зверей в соответствующей категории «лес», «поле», «болото» на исследуемой территории рассчитывается по формуле (2):

$$N_{ru} = D_{ru} \times Q_{ru}, \text{ где:} \quad (2)$$

r – исследуемая территория;

u – соответствующая категория «лес», «поле», «болото»;

N_{ru} – численность учитываемого вида зверей в соответствующей категории, особей;

D_{ru} – плотность населения учитываемого вида зверей в соответствующей категории, особей/1000 га;

Q_{ru} – площадь соответствующей категории «лес», «поле», «болото» на исследуемой территории, тыс. га.

Плотность населения учитываемого вида зверей в соответствующей категории «лес», «поле», «болото» на исследуемой территории рассчитывается по формуле (3):

$$D_{ru} = A_{ru} \times K, \text{ где:} \quad (3)$$

A_{ru} – показатель учета учитываемого вида зверей в соответствующей категории «лес», «поле», «болото»;

K – пересчетный коэффициент для учитываемого вида зверей берется из приложений 3, 4, 5, 6 к методике [52].

Показатель учета учитываемого вида зверей в соответствующей категории «лес», категории «поле», категории «болото» на исследуемой территории рассчитывается по формуле (4):

$$A_{ru} = \frac{X_{ru}}{L_{ru}} \times 10, \quad X_{ru} = \sum_j^{M_r} X_{ruj}, \quad L_{ru} = \sum_j^{M_r} L_{ruj} \quad (4)$$

где:

X_{ru} – количество пересечений следов зверей учитываемого вида в соответствующей категории «лес», «поле», «болото», единиц;

L_{ru} – длина запланированных частей учетных маршрутов, проходящих в соответствующей категории «лес», «поле», «болото», км;

M_r – количество учетных маршрутов на исследуемой территории, единиц;

X_{ruj} – количество пересечений следов зверей учитываемого вида на части j учетного маршрута, проходящей в соответствующей категории «лес», «поле», «болото», единиц;

L_{ruj} – запланированная длина части j учетного маршрута, проходящей в соответствующей категории «лес», «поле», «болото», км.

ЗМУ в 2022 году проводилось единовременно по всем маршрутам, через 20 часов после выпадения пороши – 5-6 марта 2022 г.

Для оценки зависимости динамики численности одних видов животных от других использовалась многомерная линейная регрессия с одной независимой и множеством зависимых переменных, рассчитанная в пакете программ «Past 3».

Плотность мелких млекопитающих (мышевидных грызунов) определяли методом ловушко-линий [53], [54]. Отлов осуществлялся плашками Геро (Неро), со стандартной приманкой из кубика хлеба, слегка обжаренного на подсолнечном масле, выставаемых в линии по 25, 50 или 100 штук. Использовались и цилиндры, вкапываемые линиями по 5, 10, 15 или 20 штук, в грунт таким образом, чтобы горловина была вровень с поверхностью земли. За полевые сезоны конца 2019 и весь 2020 г.г. отработано 1521 ловушко-суток (л/с). Учётные линии закладывались как на открытой местности (пойма, луг, поляна, просека и т.д.), так и в лесных биотопах. Учёты проводились на протяжении вегетационного периода (с начала мая по конец октября).

Для оценки избирательности вида при выборе им местообитаний, использовался показатель степени биотопической приуроченности, предложенный [55]. Этот показатель учитывает долю вида в структуре сообществ разных мест обитания и не требует равного объёма исследований в разных местообитаниях, что немаловажно при проведении фаунистических исследований (Наглов, Загороднюк, 2006). Формула показателя следующая (5):

$$F_{ij} = (n_{ij} \times N - n_i \times N_j) / (n_{ij} \times N + n_i \times N_j - 2n_{ij} \times N_j), \quad (5)$$

где n_{ij} – число особей i -го вида в j -ой выборке (биотопе) объёмом N_j , n_i – число особей этого вида во всех сборах общим объёмом N .

Систематический список и латинские названия животных приведены по И.Я. Павлинову и А.А. Лисовскому [56].

При определении понятия «статус» вида использовалась следующая градация: редкий вид – < 0,1 %, малочисленный – 0,1-1,0 %, обычный – 1,1-5,0 %, многочисленный – 5,1-10,0 %, доминант – 10,1-50,0 %, супердоминант – > 50,0 % в составе населения.

3.4 Результаты исследований

3.4.1 Результаты зимних маршрутных учётов

Зимние маршрутные учёты мероприятие, проводимое ежегодно в январе–марте, в 2022 году проводились 6 марта, поскольку наиболее благоприятные погодные условия сложились именно к этому дню. Выпавшая за 20 часов до начала проведения учётов, пороша способствовала получению наиболее достоверных данных. Маршруты были проложены в категориях среды обитания «Лес» и «Поле», поскольку категория «Болото» в

национальном парке имеет незначительную площадь – 0,139 тыс. га, маршруты для неё не рассчитывались. Согласно «Методике учета численности охотничьих ресурсов методом зимнего маршрутного учета» [52] до начала периода проведения полевых работ определяется площадь каждой категории среды обитания и определяется общая длина учетных маршрутов. Минимально необходимая общая длина учетных маршрутов на исследуемой территории должна составлять для площади от 8 до 10 тыс. га. включительно не менее 80 км., при этом количество учетных маршрутов должно быть не менее 4, для площади свыше 10 тыс. га. и до 50 тыс. га. включительно, не менее 100 км. с количеством учетных маршрутов не менее 7. Таким образом, для национального парка «Нижняя Кама» в категории среды обитания «Лес», площадью 18534,9197 га, было заложено 7 маршрутов, протяженностью не менее 100 км., а для категории «Поле», площадью 8063,0 га., было заложено 4 маршрута протяженностью не менее 80 км. Для прохождения всех намеченных маршрутов, помимо сотрудников парка, привлекались и волонтеры.

По результатам обработки материалов ЗМУ 2022 года зафиксировано 10 видов охотничье-промысловых млекопитающих (таблица 3.4.1.1). Численность зайца-беляка (*Lepus timidus*) в национальном парке «Нижняя Кама» составила 345 особей, зайца-русака (*Lepus europaeus*) – 8, белки (*Sciurus vulgaris*) – 1843, лисицы (*Vulpes vulpes*) – 55, лесной куницы (*Martes martes*) – 142, ласки (*Mustela nivalis*) – 29, лесного хоря (*Mustela putorius*) – 57, кабана (*Sus scrofa*) – 57, сибирской косули (*Capreolus pygargus*) – 13 и лося (*Alce alces*) – 84.

Ниже приведена численность охотничье-промысловых животных по годам, за десятилетний период (таблица 3.4.1.1), стабильно, ежегодно отмечается всего 4 вида – заяц-беляк, лисица, кабан и лось, единожды фиксировались ласка, горностай и рысь. Проанализируем динамику численности основных видов охотничьих животных за последнее время.

Заяц-беляк. Численность зайца-беляка может подвергаться резким колебаниям. Максимальная численность зайца-беляка была в 2022 г. – 345 ос., минимальная в 2011 г. – 70 ос. (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.2), средняя за 10 лет – 159 особей.

Заяц-русак. Численность зайца-русака, как и беляка, может подвергаться резким колебаниям. Максимальная численность зайца-русака была в 2022 г. – 271 ос. (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.2), минимальная в 2012 и 2021 гг. – 0 ос., средняя за 10 лет – 102 особи.

Белка. Численность белки подвержена резким колебаниям, обычно с цикличностью 4-5 лет. Основные факторы, влияющие на численность белки – это наличие корма, в основном это касается семян сосны и ели, а также погодные условия и враги, в

первую очередь куница. Динамика численности белки на территории национального парка «Нижняя Кама» за десять лет наблюдений и учетов показывает, что наибольшая численность была в 2022 г. – 1843 ос., наименьшая в 2012 г. – 0 ос. (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.4), средняя численность за 10 лет – 233 особи.

Ласка. В динамике численность ласки отсутствует (таблица 3.4.1.1), поскольку впервые на учетах стала отмечаться в 2022 г., тогда её численность составила 29 особей.

Горностай. Также как и ласка в динамике отсутствует (таблица 3.4.1.1), зафиксирована одна особь в 2020 году.

Лисица. Численность лисицы на территории национального парка небольшая. Максимальное количество лисиц было в 2019 г. – 109 ос., наименьшее в 2012 г. – 20 ос. (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.2), средняя численность за 10 лет – 60 особей.

Лесная куница. Численность куницы не подвержена таким резким колебаниям, как у белки, данные по динамике, за десятилетний период, отсутствуют, стабильно отмечается с 2019 года, с ежегодным ростом (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.4). Максимальная численность куницы была в 2021 г. – 195 ос., минимальная в 2019 г. – 12 ос., средняя за 4 года – 103 особи.

Норка. В учетах зафиксирована дважды, в 2019 и 2020 годах (таблица 3.4.1.1).

Таблица 3.4.1.1 - Видовой состав и численность (особей) охотничье-промысловых млекопитающих в национальном парке «Нижняя Кама» с 2010 года

Вид	Численность охотничьих ресурсов												
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Заяц-беляк	131	70	90	151	204	204	107	124	115	113	137	283	345
Заяц-русак	271	23	0	212	188	188	111	80	17	20	8	0	8
Белка	218	87	0	86	38	38	4	16	32	78	186	177	1843
Ласка	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
Горностай	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Лисица	36	24	20	59	84	84	25	61	40	109	103	86	55
Куница	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	62	195	142
Норка	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	6	–	–
Хорь	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	16	24	27
Рысь	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Кабан	139	63	58	122	85	85	83	160	105	116	91	139	57
Косуля	0	0	0	0	0	0	0	5	0	28	28	5	13
Лось	199	107	133	225	86	86	62	129	88	110	171	217	84

Примечание: 0 – встречи не зафиксированы, прочерк – учёты по данному виду не проводились.

Лесной хорь. Как и куница отмечается последние 4 года, с ежегодным ростом численности (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.4). Максимальное число особей хоря было зафиксировано в 2022 г. – 27 ос., минимальное в 2019 г. – 6 ос., среднее за 4 года – 18 особей.

Рысь. В динамике отсутствует, зафиксирована одна особь в 2020 году (таблица 3.4.1.1).

Кабан. На территории национального парка численность кабана не является постоянной и варьирует от максимальной в 2017 г. – 160 ос., до минимальной в 2022 г. – 57 ос., средняя за 10 лет – 100 особей. Значительные колебания численности кабана (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.1) в последние несколько лет связаны с эпизоотией африканской чумы свиней (АЧС) и последующей регулировкой плотности.

Косуля. Численность косули в национальном парке не высокая, имеются данные за 5 лет. Максимальное число было зафиксировано в 2019-2020 г.г. – 28 ос., минимальное в 2017 и 2021 г.г. – 5 ос. (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.1), среднее за 5 лет – 16 особей.

Лось. Численность лоса на территории парка, согласно ЗМУ, находится на достаточно высоком уровне. Максимальная численность в 2013 г. – 225 ос., минимальная в 2016 г. – 62 ос., средняя за 10 лет – 134 особи. В последний год (с 2021 на 2022), численность лоса резко сократилась (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.1), почти в 2,6 раза, возможно в результате недобросовестной регулировки численности кабана (численность снизилась в 2,4 раза), проводимой в связи со вспышкой АЧС.

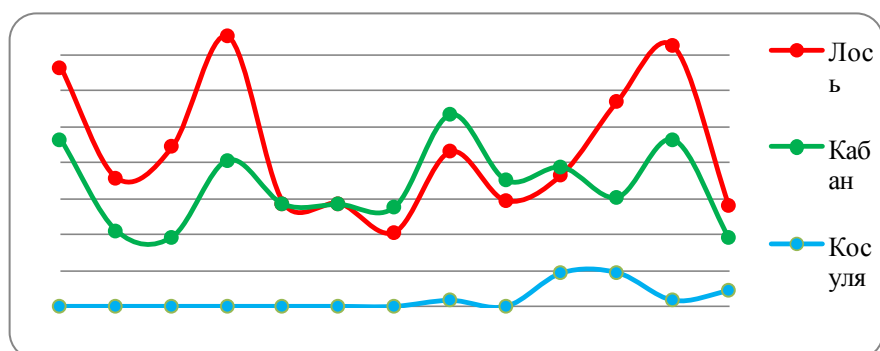


Рисунок 3.4.1.1 - Динамика численности лося, кабана и косули с 2010 по 2022 г.г. на территории национального парка «Нижняя Кама»

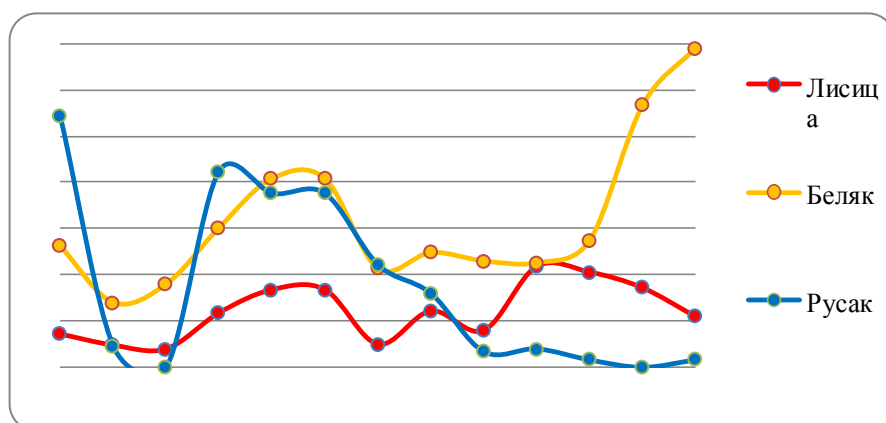


Рисунок 3.4.1.2 - Динамика численности лисицы, зайца-беяка и зайца-русака с 2010 по 2022 г.г. на территории национального парка «Нижняя Кама»

Результаты многомерной линейной регрессии с одной независимой (численность лисицы) переменной и «п» зависимых (заяц-беляк, заяц-русак) переменных, показали следующее (рисунок 3.4.1.3).

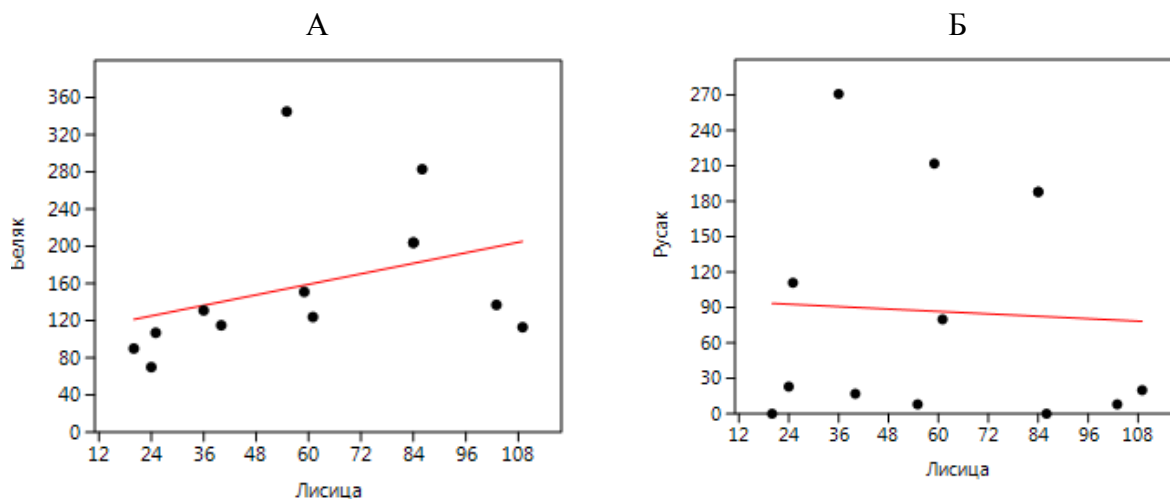


Рисунок 3.4.1.3 - Многомерная линейная регрессия с одной независимой и «п» зависимыми переменными: А – зависимость численности зайца-беляка от численности лисицы, Б – зависимость численности зайца-русака от численности лисицы

Увеличение численности лисицы имеет угнетающее воздействие на численность зайца-русака (рисунок 3.4.1.3Б), с другой стороны рост численности зайца-беляка влечет за собой и рост численности лисицы (рисунок 3.4.1.3А), при этом высокие значения лисицы не могут повлиять на численность зайца-беляка, популяция которого в национальном парке растет (рисунок 3.4.1.2). Таким образом, рост популяции зайца-беляка, косвенным образом, ведет к снижению численности зайца-русака, через увеличение числа лисицы.

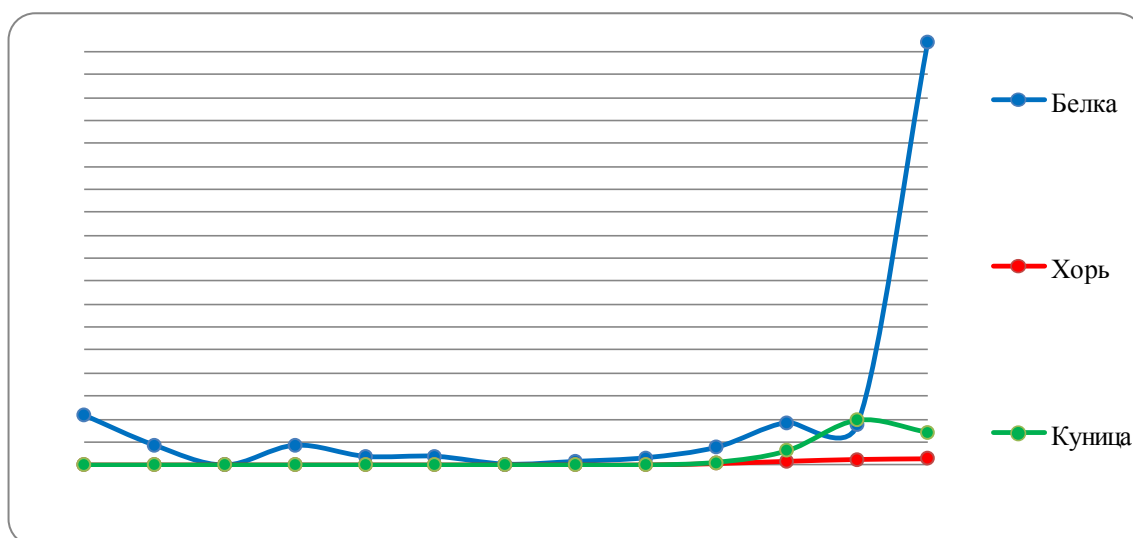


Рисунок 3.4.1.4 - Динамика численности белки, лесного хоря и лесной куницы с 2010 по 2022 г.г. на территории национального парка «Нижняя Кама»

Результаты многомерной линейной регрессии с одной независимой (численность белки) переменной и «п» зависимых (лесной хорь, лесная куница) переменных, показали следующее (рисунок 3.4.1.5).

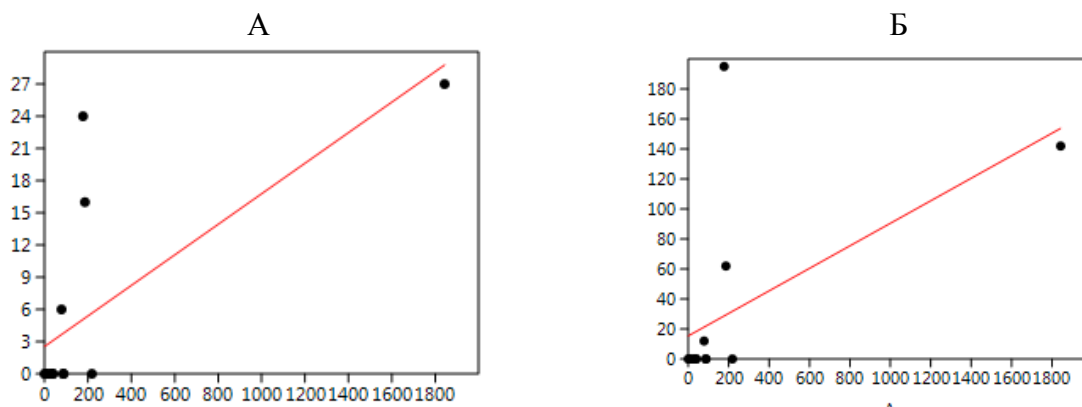


Рисунок 3.4.1.5 - Многомерная линейная регрессия с одной независимой и «п» зависимыми переменными: А – зависимость численности лесного хоря от численности белки, Б – зависимость численности лесной куницы от численности белки

Повышение численности белки ведет за собой рост численности как лесного хоря (рисунок 3.4.1.5А), так и лесной куницы (рисунок 3.4.1.5Б), хотя в жизни хоря белка, как пищевой объект, не имеет большого значения, тем не менее, наблюдается значительная зависимость.

Всего, в 2022 г. учетами ЗМУ было зафиксировано 10 видов охотничье-промысловых млекопитающих (таблица 3.4.1.1), за последнее десятилетие - 13, выявленные виды относятся к четырем отрядам: зайцеобразные, грызуны, хищные и парнокопытные.

Для определения статуса охотничье-промысловых видов млекопитающих (редкий, малочисленный, обычный, многочисленный, доминант, супердоминант) нами использовалось соотношение видов, выраженное в процентах, основанное на средних, многолетних данных численности животных, результаты представлены в таблице 3.4.1.2.

Таблица 3.4.1.2 - Видовой состав, соотношение и статус охотничье-промысловых млекопитающих в национальном парке «Нижняя Кама»

Вид	Соотношение в %	Статус вида
Заяц-беляк <i>Lepus timidus</i>	19,9	доминант
Заяц-русак <i>Lepus europaeus</i>	10,8	доминант
Белка <i>Sciurus vulgaris</i>	26,8	доминант
Горностай <i>Mustela erminea</i>	0,01	редкий
Ласка <i>Mustela nivalis</i>	0,3	малочисленный
Лисица <i>Vulpes vulpes</i>	7,5	многочисленный
Куница <i>Martes martes</i>	3,9	обычный
Норка <i>Mustela vison</i>	0,1	малочисленный
Хорь <i>Mustela putorius</i>	0,7	малочисленный

Продолжение таблицы 3.4.1.2

Вид	Соотношение в %	Статус вида
Рысь <i>Lynx lynx</i>	0,03	редкий
Кабан <i>Sus scrofa</i>	12,5	доминант
Косуля <i>Capreolus pygargus</i>	0,8	малочисленный
Лось <i>Alces alces</i>	16,7	доминант

В результате полученных данных к редко отмчаемым видам на территории нацпарка относятся горностай и рысь, к малочисленным - ласка, американская норка, лесной хорь и косуля. Американская норка, скорее всего, не является малочисленным видом, поскольку специализированных учетов водных и околоводных видов животных, в национальном парке, не проводится, а в учетах ЗМУ норка попадает редко.

Заяц-беляк, занесенный в Красную книгу Республики Татарстан [57], на территории национального парка, является доминирующим видом (таблица 3.4.1.2), популяция которого, в последние годы, уверенно растет (таблица 3.4.1.1, рисунок 3.4.1.2).

3.4.2 Результаты проведения учётов мелких млекопитающих

Мониторинг фауны млекопитающих, национального парка «Нижняя Кама», охватывает далеко не все группы. Ежегодно проводится зимний маршрутный учёт (ЗМУ) охватывающий только охотничье-промысловую фауну. Из постоянных мониторинговых работ выпадают отряды насекомоядных, рукокрылых и львиная доля грызунов. Тем не менее, работы по изучению отдельных отрядов и в совокупности сразу нескольких, не охваченных учётами ЗМУ, велись одновременно. Так в 2002 году были обследованы сады и захламлинные участки, поросшие рудеральной растительность вблизи д. Танайка, сотрудником КГУ (ныне К(П)ФУ), А.Н. Беляевым; в 2008 году было проведено комплексное исследование, включающее и проведение учетов мелких млекопитающих, методом установки ловчих заборчиков и плашками Геро (Неро); в 2015 году, попутно, при исследовании ихтиофауны озёр, проводились и учёты мелких млекопитающих «Танаевских» лугов и пойменной дубравы мною (С.П. Монаховым); в 2017 году А. Ляпунов исследовал фауну рукокрылых национального парка; начиная с 2018 года стали проводиться ежегодные учёты микромаммалей на постоянной основе.

3.4.2.1 Население мелких млекопитающих Танаевских лугов

В 2002 г. исследовалось население мелких млекопитающих садов близ н.п. Танайка сотрудником Казанского государственного университета (КГУ) Беляевым А.Н (рисунок 3.4.2.1.1, точка Т). В 2015, 2018 и 2019 годах проводились учёты луговых сообществ микромаммалей в районе озёр Елхи, Бока, Трехсестринское (рисунок 3.4.2.1.1, точки В, С) и пойменного широколиственного леса с преобладанием дуба и липы (рисунок 3.4.2.1.1,

точка А). В 2020 году также проводились исследования луговых сообществ (рис. 8, точки М, К, I, L, J). В июле 2021 года исследования проводились в островной части «Танаевских» лугов, в районе центральной части оз. Двусточное (рисунок 3.4.2.1.1, точка W). За весь период проведённых исследований было отработано 611 ловушко-суток (л/с).

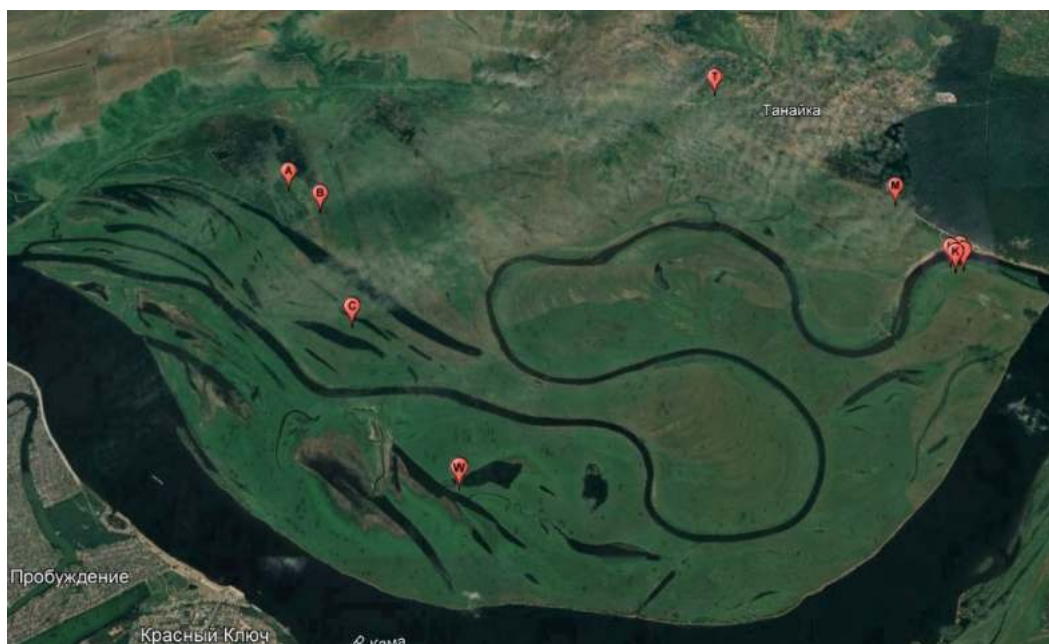


Рисунок 3.4.2.1.1 - Места учёта мелких млекопитающих плашками Геро (точки А, В, С, Т и W) и цилиндрами (точки М, К, I, L и J) на территории «Танаевских» лугов национального парка Нижняя Кама.

Сложные в определении и имеющие видов-двойников серые полевки рода *Microtus*, определяемые для территории национального парка, да и республики в целом, как обыкновенные полёвки (*Microtus arvalis*), в свете последних исследований [58], могут являться как восточноевропейскими (*Microtus rossiaemerdionalis*), так и алтайскими полёвками (*Microtus obscurus*), либо возможны находки всех трёх видов (подвидов). Поэтому далее в отчёте будет фигурировать название - *Microtus arvalis* s.l. (sensu lato).

Сообщества мелких млекопитающих Танаевских лугов, без учёта синантропных видов, отмеченных лишь в садах близ д. Танайка (рисунок 3.4.2.1.1, таблица 3.4.2.1.1), насчитывает 10 видов, из них 3 вида относятся к отряду насекомоядных, это обыкновенная, средняя и малая бурозубки, остальные виды относятся к отряду грызунов. Наиболее широко распространенными видами являются малая бурозубка и малая лесная мышь, которые встречаются на всей территории «Танаевских» лугов, от пойменной дубравы, до антропогенно преобразованных лугов островной части. Такие виды как обыкновенная и средняя бурозубки, обыкновенная, темная и полевка-экономка встречены были в различных луговых фитоценозах и не отмечались в лесных биотопах. Желтогорлая мышь и рыжая полевка имели место быть как в лесных местах обитания, так и в луговых.

Тем не менее поймы рек, не являются характерными биотопами для этих видов, от того и численные значения их не велики (таблица 3.4.2.1.1).

Таблица 3.4.2.1.1 - Видовой состав и плотность населения мелких млекопитающих «Танаевских» лугов, национального парка Нижняя Кама

Место учета		Танаевские луга				
Время учета		07.2002	2015, 19	08.2018	09.2020	07.2021
Биотоп		Сады	Лес	Луг	Луг	Луг
Проловы		0	3	13	0	10
№	Виды мелких млекопитающих:	плотность на 100 л/с				
1	Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i>	–	–	–	1,4	–
2	Средняя бурозубка <i>Sorex caecutiens</i>	–	–	–	2,0	–
3	Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i>	–	1,0	2,0	6,9	–
4	Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i>	2,0	–	–	–	1,3
5	Малая лесная мышь <i>Sylvaemus uralensis</i>	–	12,0	1,0	2,0	1,3
6	Желтогорлая мышь <i>Sylvaemus flavicollis</i>	–	2,0	1,0	–	–
7	Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	7,0	–	–	–	–
8	Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i>	2,0	–	–	–	–
9	Обыкновенная полевка <i>Microtus arvalis</i> s.l.	4,0	–	20,0	3,5	–
10	Темная полевка <i>Microtus agrestis</i>	–	–	–	2,0	–
11	Полевка-экономка <i>Microtus oeconomus</i>	–	–	1,0	0,7	–
12	Рыжая полевка <i>Myodes glareolus</i>	–	1,0	–	0,6	–
Общая плотность на 100 л/с		15,0	16,0	25,0	19,1	2,6

3.4.2.2 Население мелких млекопитающих Елабужских лугов

Учёты мелких млекопитающих на территории «Елабужских» лугов (рисунок 3.4.2.2.1) проводились в июне, июле 2019 года, всего было отработано 400 ловушко-суток.

Всего, для территории Елабужских лугов, отмечено обитание семи видов мелких млекопитающих (таблица 3.4.2.2.1), два из которых относятся к отряду насекомоядных, остальные к отряду грызунов. В июне было зафиксировано 5 видов, а в июле 6, такая разница, как в видовом составе, так и значениях относительной плотности, объясняется

достаточно просто. В июне большая часть учётных линий располагались на открытых, сенокосных участках лугов, где численно преобладала, характерная для этих мест, обыкновенная полёвка и присутствовала темная полёвка (таблица 3.4.2.2.1), единственный раз, где была добыта малая лесная мышь, линия ловушек располагалась в густом разнотравье, вдоль береговой линии озера Брод, относительно не далеко от лесного массива (рисунок 3.4.2.2.1 9, точка F).

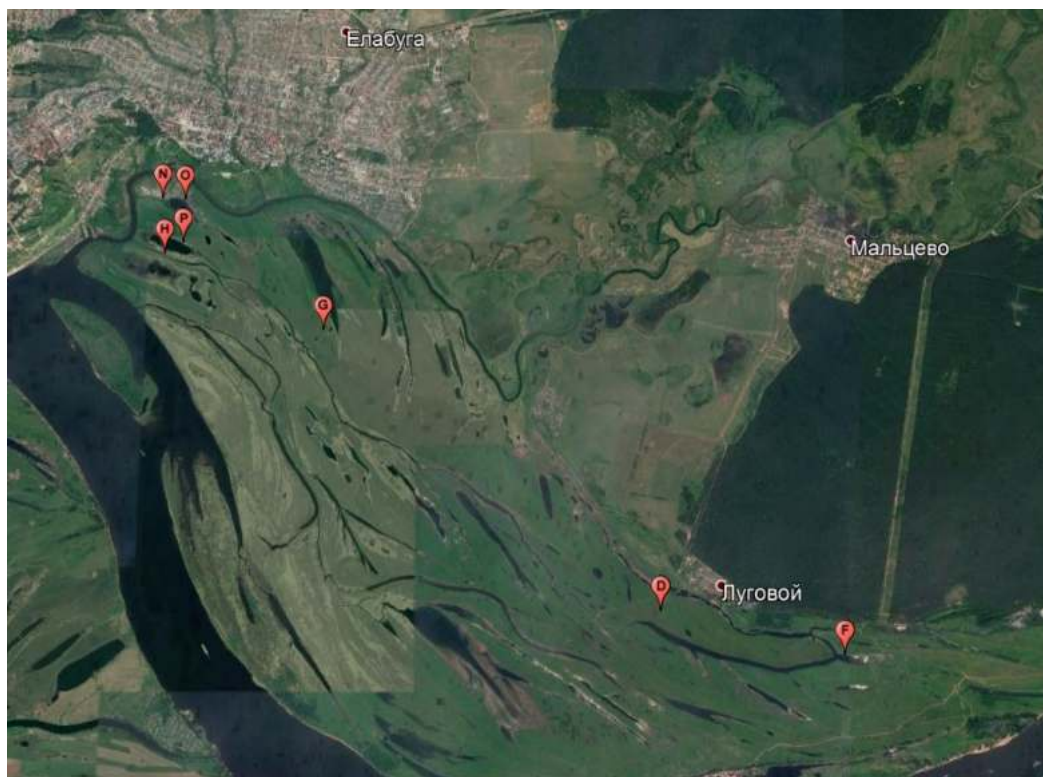


Рисунок 3.4.2.2.1 - Места учёта мелких млекопитающих плашками Геро (точки Н, G, D и F) и цилиндрами (точки N, O и P) на территории Елабужских лугов НП

В июле же, все учетные линии, располагались в густом, не сенокосном, разнотравье, где и стали отмечаться малая бурозубка и полевая мышь, а значения относительной плотности обыкновенной бурозубки и полёвки-экономки значительно выросли (таблица 3.4.2.2.1).

Таблица 3.4.2.2.1 - Видовой состав и плотность населения мелких млекопитающих Елабужских лугов НП

Место учета		«Елабужские» луга	
Время учета		06.2019	07.2019
Биотоп		Луг	Луг
Проловы		24	58
№	Виды мелких млекопитающих:	плотность на 100 л/с	
1	Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i>	0,65	2,2
2	Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i>	–	22,1

Продолжение таблицы 3.4.2.2.1

Место учета		«Елабужские» луга	
Время учета		06.2019	07.2019
Биотоп		Луг	Луг
Проловы		24	58
№	Виды мелких млекопитающих:	плотность на 100 л/с	
3	Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i>	–	2,4
4	Малая лесная мышь <i>Sylvaemus uralensis</i>	5,35	1,4
5	Обыкновенная полевка <i>Microtus arvalis</i> s.l.	8,15	0,4
6	Темная полевка <i>Microtus agrestis</i>	0,35	–
7	Полевка-экономка <i>Microtus oeconomus</i>	0,35	7,2
Общая плотность на 100 л/с		14,85	35,7

3.4.2.3 Население мелких млекопитающих Малого Бора

Учёты мелких млекопитающих на территории Малого бора (рисунок 3.4.2.3) проводились единожды, в конце 2019 года, всего было отработано 100 ловушко-суток.

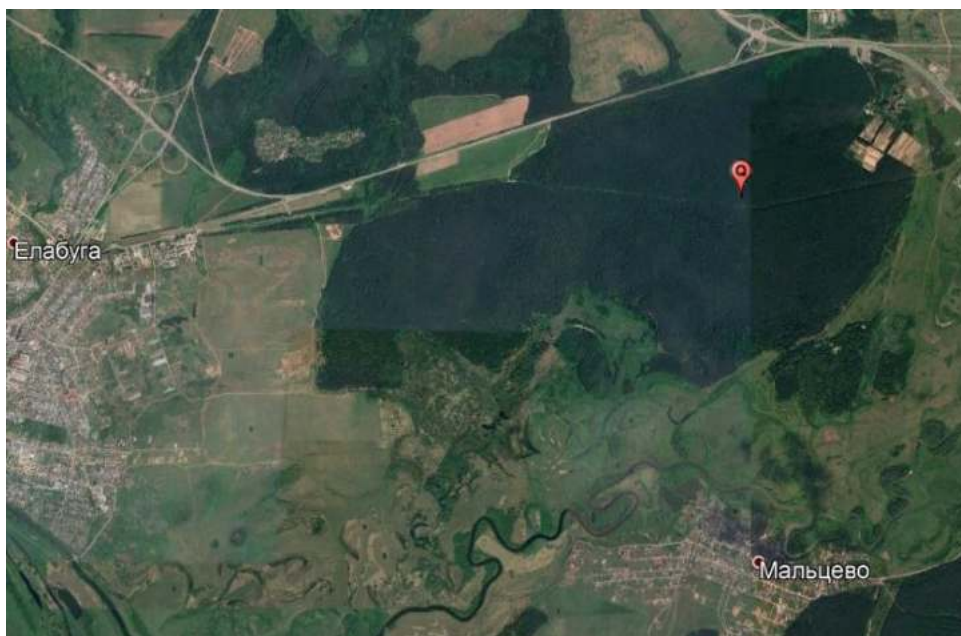


Рисунок 3.4.2.3 - Место учёта мелких млекопитающих плашками Геро на территории «Малого бора» национального парка Нижняя Кама

Всего, в данном лесном массиве, было зафиксировано три вида микромаммалий, один вид из отряда насекомоядных, это обыкновенная бурозубка и два вида - малая лесная мышь и рыжая полевка из отряда грызунов. Относительная плотность населения лесной мыши и рыжей полевки были достаточно высоки (таблица 3.4.2.3).

Таблица 3.4.2.3 - Видовой состав и плотность населения мелких млекопитающих Малого Бора НП

Место учета		Малый бор
Время учета		09.2019
Биотоп		Смешанный лес
Проловы		18
№	Виды мелких млекопитающих:	плотность на 100 л/с
1	Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i>	2,0
2	Малая лесная мышь <i>Sylvaemus uralensis</i>	14,0
3	Рыжая полевка <i>Myodes glareolus</i>	38,0
Общая плотность на 100 л/с		54,0

3.4.2.4 Население мелких млекопитающих Большого Бора

Учёты мелких млекопитающих на территории Большого бора проводились в июне 2019, 2020 и июле 2022 годов, на различных участках леса (рисунок 3.4.2.4). В 2019 году линия ловушек располагалась на участке соснового леса с преобладанием во втором ярусе рябины, березы, дуба и вяза, из кустарников отмечены – бересклет и малина, в травяном покрове папоротник, сныть, земляника, вороний глаз, крапива, злаки и мох, недалеко от п. Луговой (рисунок 3.4.2.4, точка E). В 2020 году учёты проводились в 79 и 80 кварталах, представленных участками саженого сосняка с полным отсутствием подроста и травяного покрова (рисунок 3.4.2.4, точки S, R). В июле 2022 года учетные линии были расположены в 15, 49 и 54 кварталах, на разных концах «Большого Бора» (рисунок 3.4.2.4, точки Z). В 15 квартале отработано два участка, первый из которых был представлен смешанным липово-кленово-вязовым лесом с выпавшими из древостоя старовозрастными елями и пихтами с единичными елями в подросте, в травостое превалировала сныть, осока и папоротник, второй – липово-березовый лес с осинкой, елью и сосной, в травостое преобладала осока, обширные мертвopoкpoвные пятна. Древостой участка 54 квартала был представлен сосняком с липой и березой, рябиной и бересклетом в нижнем ярусе, в травостое преобладала черника, реже брусника, на полянках злаки, имеются замшелые и мертвopoкpoвные понижения. На участке леса 49 квартала также произрастают сосняки с березой, отдельными елями, рябиной и кленом плацентолистным, во втором ярусе с бересклетом и дубом в подросте, в травостое преобладают черничники, реже брусничники, на полянках злаки, имеются куртины папоротника и хвоща. Растительность более бореальная, чем в 54 квартале (имеются майник, зимолюбка, кисличники, любка двулистная (3 экз., 1 отцвел)). Всего было отработано 407 ловушко-суток.

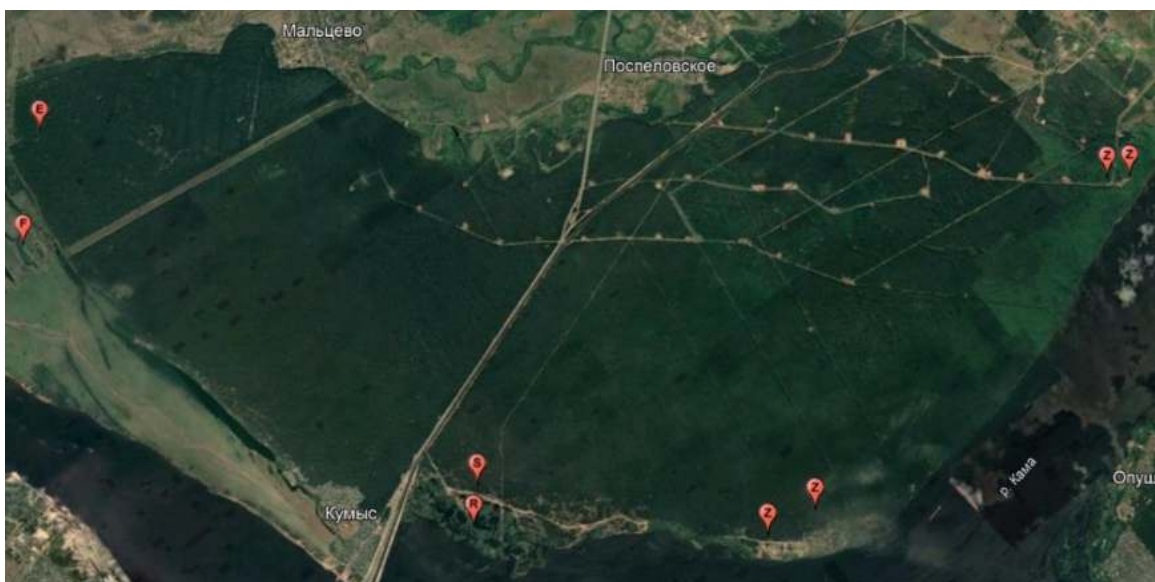


Рисунок 3.4.2.4 - Места учёта мелких млекопитающих плашками Геро на территории Большого Бора НП

В учетах фигурирует всего лишь четыре вида – средняя бурозубка, малая лесная и желтогорлая мыши, и рыжая полевка (таблица 3.4.2.4), относящиеся к отрядам насекомоядных (1вид) и грызунов. В 2019 году по относительной плотности преобладала рыжая полевка над малой лесной мышью более чем в два раза. В 2020 году был отработан участок «Большого бора» с крайне низкой продуктивностью, где был отмечен всего лишь один вид и тот с минимальными значениями относительной плотности (таблица 3.4.2.4).

Таблица 3.4.2.4 - Видовой состав и плотность населения мелких млекопитающих Большого Бора НП

Место учета		Большой Бор			
Время учета		06.2019г.	06.2020г.	07.2022г.	07.2022г.
Биотоп		смеш. лес (сосняк)	сосняк	смеш. лес (сосняк)	смеш. лес (липняк)
Проловы		4	1	33	38
№	Виды мелких млекопитающих:	плотность на 100 л/с.			
1	Средняя бурозубка <i>Sorex caecutiens</i>	–	–	2,0	–
2	Малая лесная мышь <i>Sylvaemus uralensis</i>	6,0	1,0	20,0	29,0
3	Желтогорлая мышь <i>Sylvaemus flavicollis</i>	–	–	2,0	8,0
4	Рыжая полевка <i>Myodes glareolus</i>	14,0	–	18,0	20,0
Общая плотность на 100 л/с.		20,0	1,0	42,0	57,0

В июле 2022 года учёты проводились на нескольких разрозненных участках, в итоге было отмечено четыре вида, один представитель отряда насекомоядных – средняя бурозубка, с минимальной плотностью 2 особи на 100 л/с, остальные три вида относились к отряду грызунов, это малая лесная и желтогорлая мыши и рыжая полевка, из которых доминировала лесная мышь (таблица 3.4.2.4).

3.4.2.5 Население мелких млекопитающих Боровецкого леса

Учёты мелких млекопитающих на территории «Боровецкого» леса проводились в августе 2018, июне 2020 и июне, августе 2021 годов, на различных участках леса (рисунок 3.4.2.5). В 2018 году обрабатывался участок нарушенного леса, располагающегося непосредственно на линии вырубki под трассу газопровода (рисунок 3.4.2.5, точки V, U). В данном месте в качестве ловушек применялись вкопанные в землю цилиндры, было отработано 221 ловушко-суток. В 2020 году обрабатывалось несколько, удаленных друг от друга на значительное расстояние, участков смешанного леса (рисунок 3.4.2.5, точки O, N). В центральной части леса (114 кв., рисунок 3.4.2.5, точка N) участок был представлен смешанным лесом, состоящим из березы, осины, сосны, липы, ели и рябины, из кустарников присутствовали лещина, бересклет и рябина, в травяном покрове сныть, папоротник, хвощ, различные злаки, местами травяной покров отсутствовал вовсе. Участок леса, расположенный на северо-западной окраине массива (106 кв., рисунок 3.4.2.5, точка O), был представлен также смешанным лесом, состоящим в основном из березы с примесью осины, ель и сосна единично, из кустарников лещина, черемуха, бересклет, в травяном покрове злаки, с преобладанием папоротника и хвоща, рельеф волнистый с повышенной влажностью в понижениях. В данных точках использовались линии плашек Геро, отработано 195 ловушко-суток. В июне и августе 2021 года учёты проводились на участках смешанного леса недалеко от береговой линии Нижнекамского водохранилища (рисунок 3.4.2.5, точки X и Y), где отработано 150 ловушко-суток.

Всего, для территории Боровецкого леса, отмечено обитание шести видов мелких млекопитающих (таблица 3.4.2.5.1), два из которых относятся к отряду насекомоядных – обыкновенная и малая бурозубки, остальные к отряду грызунов. В августе 2018 года было зафиксировано 4 вида с равной относительной плотностью (таблица 3.4.2.5.1). В июне 2020 года, наблюдалось 5 видов, с одним представителем отряда насекомоядных и 4 видами из отряда грызунов. Абсолютным доминантом была малая лесная мышь, рыжая полевка – обычна, остальные имели минимальные значения относительной плотности (таблица 3.4.2.5.1).

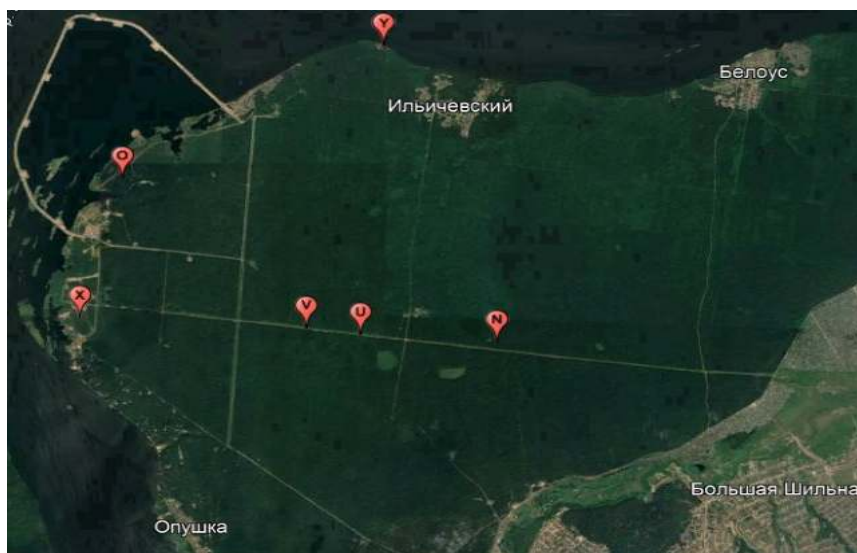


Рисунок 3.4.2.5 - Места учёта мелких млекопитающих плашками Геро (точки О, N, X и Y) и цилиндрами (точки V и U) на территории Боровецкого леса НП

Кроме того, не была встречена малая бурозубка, отмечавшаяся в 2018 году и напротив, встречена полевая мышь во влажных понижениях, недалеко от береговой линии Нижнекамского водохранилища (рисунок 3.4.2.5, точка О) и желтогорлая мышь, отмечавшаяся как в центре лесного массива, так и на его окраине. В 2021 году, на двух обследованных участках (рисунок 3.4.2.5, точки X и Y) отмечено всего лишь два вида – малая лесная мышь и рыжая полевка (таблица 3.4.2.5.1).

Таблица 3.4.2.5.1 - Видовой состав и плотность населения мелких млекопитающих Боровецкого леса НП

Место учета		«Боровецкий» лес		
Время учета		08.2018	06.2020	06, 08.2021
Биотоп		Нарушенный лес	Смешанный лес	
Проловы		0	21	6
№	Виды мелких млекопитающих:	плотность на 100 л/с		
1	Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i>	3,3	0,64	
2	Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i>	3,3	–	
3	Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i>	–	0,7	
4	Малая лесная мышь <i>Sylvaemus uralensis</i>	3,3	10,0	10,0
5	Желтогорлая мышь <i>Sylvaemus flavicollis</i>	–	0,95	
6	Рыжая полевка <i>Myodes glareolus</i>	3,3	2,25	6,66
Общая плотность на 100 л/с		13,2	14,54	10,66

Всего, в 2022 г. учетами микромаммалий было зафиксировано 4 вида (таблица 3.4.2.4), за последнее пятилетие – 13, выявленные виды относятся к двум отрядам: насекомоядные и грызуны.

Для определения статуса (редкий, малочисленный, обычный, многочисленный, доминант, супердоминант) мелких млекопитающих (мышевидных грызунов и насекомоядных) использовалось соотношение видов, выраженное в процентах, основанное на средних, многолетних данных численности животных, результаты которых представлены в таблице 3.4.2.5.2.

Таблица 3.4.2.5.2 - Видовой состав, соотношение и «статус» мелких млекопитающих в национальном парке НП

Вид	Соотношение в %	Статус вида
Крот <i>Talpa europea</i>	14,9	доминант
Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i>	2,5	обычный
Средняя бурозубка <i>Sorex caecutiens</i>	0,9	малочисленный
Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i>	10,3	доминант
Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i>	2,1	обычный
Лесная мышь <i>Sylvaemus uralensis</i>	25,6	доминант
Желтогорлая мышь <i>Sylvaemus flavicollis</i>	3,8	обычный
Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	4,0	обычный
Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i>	1,1	обычный
Обыкновенная полевка <i>Microtus arvalis</i> s.l.	12,9	доминант
Темная полевка <i>Microtus agrestis</i>	0,7	малочисленный
Полевка-экономка <i>Microtus oeconomus</i>	3,7	обычный
Рыжая полевка <i>Clethrionomys glareolus</i>	17,4	доминант

В результате полученных данных (таблица 3.4.2.5.2) к малочисленным видам, на территории национального парка «Нижняя Кама», относятся средняя бурозубка и темная полевка, к обычным – 6 видов и к доминантам – 5. Виды, занесенные в Красную книгу Республики Татарстан (2016) не отмечены.

3.4.3 Относительная биотопическая приуроченность мелких млекопитающих национального парка «Нижняя Кама»

Для оценки избирательности вида при выборе им местообитаний обследованные нами участки были разбиты на следующие категории:

1. F.F. – пойменный лес;
2. M.F. – смешанный лес;
3. P.F. – сосновый лес;
4. D.F. – нарушенный лес;
5. H.M. – сенокосный луг;
6. N.M. – естественный луг;
7. D.M. – нарушенный луг.

И произведен расчет для 10 видов микромаммалий, с применением пакета программ Microsoft Excel [59], результаты которого представлены в таблице 3.4.3.1.

Таблица 3.4.3 - Относительная биотопическая приуроченность (F_y) мелких млекопитающих НП

№	Вид	F.F.	M.F.	P.F.	D.F.	H.M.	N.M.	D.M.
1	<i>Sorex araneus</i>	-1	-1	-0,2	0,7	0,2	0,6	-1
2	<i>Sorex caecutiens</i>	-1	-0,3	-1	-1	0,8	-1	1
3	<i>Sorex minutus</i>	-0,3	-1	-1	0,4	0,6	0,4	0,2
4	<i>Apodemus agrarius</i>	-1	-0,9	-1	-1	-1	0,9	0,3
5	<i>Sylvaemus uralensis</i>	0,4	0,6	-0,1	-0,1	-1	-0,5	-0,3
6	<i>Sylvaemus flavicollis</i>	0,6	0,7	-1	-1	-0,3	-1	-1
7	<i>Microtus arvalis</i> s.l.	-1	-1	-1	-1	0,6	0,3	0,7
8	<i>Microtus agrestis</i>	-1	-1	-1	-1	0,9	-0,1	-1
9	<i>Microtus oeconomus</i>	-1	-1	-1	-1	-0,2	0,9	-1
10	<i>Myodes glareolus</i>	-0,5	0	0,6	0,1	-0,8	-1,0	-1

Такие расчеты позволяют говорить о степени привязанности вида к тому или иному биотопу. В нашем случае наиболее стенотопными видами оказались полевая мышь (*Apodemus agrarius*) $F_y = 0,9$, темная полевка (*Microtus agrestis*) $F_y = 0,9$, полевка-экономка (*Microtus oeconomus*) $F_y = 0,9$ и рыжая полевка (*Myodes glareolus*) $F_y = 0,6$, обитающие в узком диапазоне разнообразия биотопов. Так полевая мышь (*Apodemus agrarius*) и полевка-экономка (*Microtus oeconomus*) приурочены к естественным, не сенокосным лугам (N.M.), темная полевка (*Microtus agrestis*) напротив придерживается сенокосных лугов (H.M.) как и рыжая полевка (*Myodes glareolus*) тяготеющая к сосновым лесам (P.F.) но при этом сохраняя нейтральное отношение к смешанным (M.F.) и нарушенным (D.F.) лесным массивам. Малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis*) как впрочем, и желтогорлая (*Sylvaemus flavicollis*) в большей степени приурочена к смешанным лесам (M.F.) и в меньшей к пойменным (F.F.). Обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* s.l.) обитает исключительно на различного типа открытых биотопах (от естественных – N.M. до нарушенных лугов – D.M.), отдавая при этом наибольшее предпочтение нарушенным и сенокосным лугам. Как ни странно склонность к обитанию в условиях нарушенных (D.M.) и сенокосных (H.M.) лугов имеет средняя бурозубка (*Sorex caecutiens*). Наиболее широкий спектр распространения имеет малая бурозубка (*Sorex minutus*) встречающаяся, как и на участках нарушенных лесов, так и на всех типах стадий пойменных лугов (таблица 3.4.3).

3.5 Сведения о редких и исчезающих видах животных НП «Нижняя Кама», занесенных в Красную книгу Республики Татарстан

Во время проведения учетов мелких млекопитающих на трех участках Большого Бора зафиксировано обитание двух видов рептилий (пресмыкающихся), занесенных в Красную книгу Республики Татарстан (2016). Видовой состав, место встреч и данные о плотности (особей на 1 км маршрута) на данных участках приведены в таблице 10.

Таблица 3.5 - Видовой состав, координаты встреч и плотность (особей на 1 км маршрута) рептилий, встреченных на территории Большого Бора

Вид рептилии	Место встречи	Плотность, с/1км.
Обыкновенная медянка <i>Coronella austriaca</i>	54 квартал	4,0
Ломкая веретеница <i>Anguis fragilis</i>	49 квартал	8,0
Ломкая веретеница <i>Anguis fragilis</i>	62 квартал	12,0



Рисунок 3.5.1 - Ломкая веретеница *Anguis fragilis*, Большой Бор, кв.62



Рисунок 3.5.2 - Ломкая веретеница *Anguis fragilis*, Большой Бор, кв.49

В ходе исследований были получены следующие результаты: проведенными учетами ЗМУ были зафиксированы и получены данные о численности 10 видов охотничье-промысловых млекопитающих, относящихся к четырем отрядам: зайцеобразные, грызуны, хищные и парнокопытные; дан статус «редкий» таким видам как горностай и рысь, определены как «малочисленные» такие виды как ласка, американская норка, лесной хорь, косуля, средняя бурозубка и темная полевка; заяц-беляк, занесенный в Красную книгу Республики Татарстан (2016) с V категорией редкости (вид, резко сокративший свою численность), на территории НП, является доминирующим видом, популяция которого, в последние годы, уверенно растет; вычислена относительная биотопическая приуроченность (избирательность) для 10 видов мелких млекопитающих НП по 7 основным категориям (пойменный лес, смешанный лес, сосновый лес, нарушенный лес, сенокосный луг, естественный луг, нарушенный луг).

4 ИЗУЧЕНИЕ НЕКОНТРОЛИРУЕМОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ (ИНВАЗИОННЫХ) ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИХТИОФАУНЫ В ВОДОЁМАХ НП «НИЖНЯЯ КАМА»

4.1 Обзор литературы

В настоящее время проблема биологических инвазий чужеродных видов стала одной из ключевых в исследованиях экосистем Земного шара, претерпевающих деформацию в результате хозяйственной деятельности, а также связанных с ней преднамеренной интродукции, случайного переноса, саморасселения животных и растений, что потребовало концентрации усилий и более пристального внимания к проблеме устойчивости самих экосистем, как среды обитания человеческой цивилизации.

Несмотря на то, что большая часть нашей страны – России обладает значительными неосвоенными и малоосвоенными территориями проблема инвазии многих групп организмов для Российской Федерации тоже часто достигает существенных масштабов. Этому способствует целый ряд обстоятельств, таких как: отсутствие надлежащего контроля перемещений живых организмов (особенно в пределах страны); миграция населения; интенсивные грузоперевозки; преднамеренная интродукция организмов за пределы их нативных ареалов; слаборазвитое соответствующее законодательство.

К настоящему времени в европейской части России отмечены вселенцы: 1150 видов растений, которые ранее обитали за границами региона и не расширяли свой ареал в его пределах; 192 вида растительноядных насекомых, абсолютное большинство из которых – вредители сельского, лесного и паркового хозяйств; 59 видов рыб; 62 вида млекопитающих.

В отношении водных организмов установлено, что усиление расселения новых видов обусловлено строительством каналов, созданием водохранилищ, интенсификацией транспортных перевозок и глобальным потеплением [60], [61].

До создания Куйбышевского, а затем и Нижнекамского водохранилищ, в водоёмах Волжско-Камского края, на территории которого располагается национальный парк «Нижняя Кама» встречался 51 вид рыб. Постройка плотин изменила условия обитания рыб и сказалась на их численности и видовом составе. Из состава ихтиофауны выпали такие проходные виды, как каспийская минога *Caspiomyzon wagneri* (Kessler), севрюга *Acipenser stellatus* Pallas, шип *Acipenser nudiventris* Lovetsky, каспийско-черноморский пузанок *Alosa caspia* (Eichwald), сельдь-черноспинка *Alosa kessleri kessleri* (Grimm), волжская сельдь *Alosa kessleri volgensis* (Berg), белорыбица *Stenodus leucichthys* (Guldenstadt), каспийская кумжа *Salmo trutta* L., шемая *Chalcalburnus chalcoides*

(Guldenstadt). При этом, как с севера, так и с юга стали проникать новые виды, и на сегодня в составе ихтиофауны региона отмечается 59 видов рыб, из которых более 30 % составляют вселенцы [62], [63], [64], [65], [66]

Видовой состав вселенцев, появившихся в разные годы и различным путём, насчитывает 24 вида, представленных девятью семействами из шести отрядов [65], [67].

Это:

Отряд Сельдеобразные – *Clupeiformes*

Семейство Сельдевые – *Clupeidae* Cuvier

1. *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) – черноморско-каспийская тюлька.

Отряд Лососеобразные – *Salmoniformes*

Семейство Лососевые – *Salmonidae* Rafinesque

2. *Parasalmo mykiss* (Walbaum, 1792) – радужная форель, микижа.

Семейство Сиговые – *Coregonidae* Core

3. *Coregonus albula* (Linnaeus, 1758) – европейская ряпушка.
4. *Coregonus lavaretus baunti* (Muchomedijarov, 1948) – баунтовский сиг.
5. *Coregonus lavaretus maraenoides* (Poljakow, 1874) – чудской сиг.
6. *Coregonus peled* (Gmelin, 1789) – пелядь.

Семейство Хариусовые – *Thymallidae* Gill

7. *Osmerus eperlanus* (Linnaeus, 1758) – европейская корюшка.

Отряд Угреобразные – *Anguilliformes*

Семейство Речные угри – *Anguillidae* Rafinesque

8. *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) – речной угорь.

Отряд Карпообразные – *Clupeiformes*

Семейство Карповые – *Clupeidae* Cuvier

9. *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) – серебряный карась.
10. *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1846) – пёстрый толстолобик.
11. *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – белый толстолобик.
12. *Stenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) – белый амур.
13. *Ictiobus bubalus* (Rafinesque, 1818) – малоротый буффало.
14. *Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes, 1844) – большеротый буффало.
15. *Ictiobus Niger* (Rafinesque, 1820) – чёрный буффало.

Отряд Колюшкообразные – *Gasterosteiformes*

Семейство Колюшковые – *Gasterosteidae* Bonaparte

16. *Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758) – девятииглая колюшка.
17. *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 – трёхиглая колюшка.

Отряд Игообразные – *Syngnathiformes*

Семейство Иговые – *Syngnathidae* Rafinesque

18. *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald 1831 – пухлощёкая игла-рыба.

Отряд Окунеобразные – *Perciformes*

Семейство Головёшковые – *Eliotridae* Regan

19. *Perccottus glenii Dybowskii*, 1877 – головешка-ротан.

Семейство Бычковые – *Gobiidae* Bonaparte

20. *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874) – звёздчатая пуголовка.

21. *Neogobius gorlap* Пjin, 1949 – каспийский бычок-головач.

22. *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) бычок-кругляк.

23. *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) – бычок-песочник.

24. *Proterorhinus semilunaris* (Pallas, 1814) – трубконосый бычок.

Процесс инвазии чужеродных видов подразделяется на ряд последовательных фаз. Первая фаза – проникновение, вторая фаза – размножение, третья фаза – освоение и рост численности и четвертая фаза – стабилизация в режиме флуктуаций [68], [69].

Успешность данных фаз у разных видов вселенцев проходит по-разному и на данный момент в водоёмах региона уже не встречаются малоротый буффало, большеротый буффало, черный буффало, баунтовский и чудской сиги или данные о них отсутствуют. Ряд видов отмечаются единично и редко: радужная форель, трёхиглая колюшка, пелядь, речной угорь, пёстрый толстолобик, белый толстолобик, белый амур, европейская корюшка, европейская ряпушка, девятииглая колюшка. Другие рыбы, такие как каспийский бычок-головач, бычок-песочник, трубконосый бычок малочисленные. Но некоторые виды – черноморско-каспийская тюлька, серебряный карась, пухлощёкая игла-рыба, головешка-ротан, звёздчатая пуголовка, бычок-кругляк – достигли весьма заметной численности [67].

Кроме того, согласно литературным данным, в Куйбышевском водохранилище изредка и единично обнаруживаются виды, которые в силу своей биологии и экологии не могут выжить в естественных условиях водоёма. Это пинагор *Cyclopterus lumpus* Linnaeus, 1758, гуппи *Lebistes reticulate* (Peters, 1859) и пирания *Serrasalmus* sp. [70].

Водоёмы национального парка «Нижняя Кама» представлены лотическими и лентическими экосистемами, являющимися непосредственной частью гидрологической сети нижнего течения реки Камы (притоки первого и второго порядка, протоки, пойменные озера и затоны) или представляющие собой водный элемент ландшафта водосборной площади (лесными озёрами суффозионного типа).

Объект исследования – инвазионные виды ихтиофауны водоёмов нижнего течения реки Камы, расположенных на территории Национального парка «Нижняя Кама» (Елабужский район, Республики Татарстан).

Цель – обнаружение инвазионных видов рыб в составе ихтиофауны водоемов, определение их доли (многочисленные, обычные, редкие) и роли в рыбном сообществе, изучение экологии и биологии, выявление факторов окружающей среды, оказывающих влияние на распространение, мониторинг и контроль, разработка рекомендаций по использованию и ограничению увеличения численности.

В период 2018-2022 годов исследована ихтиофауна 22 пойменных водоёмов на территории национального парка. Определён видовой состав уловов рыбы. Выявлено четыре представителя чужеродных видов (серебряный карась, пухлощекая игла-рыба, головёшка-ротан, бычок-кругляк), их количественное соотношение в уловах, размерно-весовые показатели и половая структура. Результаты проведённой работы позволяют использовать полученную информацию в научных и культурно-просветительских целях: иметь представление о степени распространения инвазионных видов ихтиофауны и их роли в составе рыбного населения пойменных водоёмов, размерно-весовых характеристиках, возможностях

4.2 Краткая характеристика района исследования и его значение в жизни рыб

Согласно эколого-ландшафтного районирования Республики Татарстан Национальный парк «Нижняя Кама» расположен в северо-восточной части региона на территории южной части Восточного Предкамья – Елабужско-Предкамского возвышенного района с Приуральскими широколиственно-пихтово-еловыми неморальнотравными, сосново-широколиственными, сосново-травяными лесами (с доминированием в настоящее время березняков, осинников, культур сосны и ели) на светло-серых лесных и дерново-подзолистых почвах и северной части Восточного Закамья – территории Актанышского низменно-равнинного района с липово-дубовыми, липовыми, дубовыми и вязовыми лесами на выщелочных чернозёмах и серых лесных почвах.

С 2018 г. и по настоящее время (2022 г.) основные плановые работы по изучению ихтиофауны проводятся в Предкамье, где располагается основная часть водных природных объектов национального парка.

Елабужско-Предкамский ландшафтный район общей площадью 3301 км² относится к бореальной ландшафтной зоне, подтаёжной подзоне Восточного Предкамья. Северная и восточная граница его совпадает с границей Республики Татарстан, западная проходит по р. Вятка, южной границей является р. Кама.

На большей части территории рельеф представляет собой умеренно-расчлененную денудационную равнину нижнего плато. Рельеф прибрежной территории рек Камы и Вятки – слабо расчленённая террасовая равнина.

Климат территории умеренно-континентальный с относительно влажным и прохладным летом и умеренно-холодной снежной зимой. Показатель годовой суммарной радиации увеличивается с юго-запада (3679 мДж/м²) на северо-восток (3927 мДж/м²). Сумма биологически активных температур (выше 10⁰С) составляет 2039–2222⁰С. Коэффициент континентальности климата растёт от периферии района к центру с 2,3 до 2,4. Гидротермический коэффициент изменяется в интервале от 1,6 до 1,9, увеличиваясь с юга на север. Годовая сумма осадков колеблется в пределах от 480 до 500 мм. Сумма осадков за тёплый период года – 346–372 мм.

Густота речной сети составляет 0,6 км/км² Модуль годового стока изменяется от 4,5 до 5,2 л/с·км², модуль половодного стока – 3,0–3,2 л/с·км². Всего на территории района выделяется 79 элементарных речных бассейна, лесистость которых колеблется от 0,2 до 88,1 %. В среднем леса занимают лишь 18,8 % площади территории. Основная часть лесов сосредоточена в НП«Нижняя Кама», а также на востоке в вдоль реки Иж.

В целом по району антропогенное воздействие на природные комплексы значительное. Основное воздействие обеспечивается сельскохозяйственным производством и коммунально-бытовым хозяйством населенных пунктов. На территории национального парка влияние оказывается со стороны автомагистрали федерального значения М7«Волга», линейных и точечных объектов нефтедобывающей промышленности, рекреации. Однако, благодаря относительно высокой лесистости, данное влияние существенно ниже, чем в среднем по району [71].

Природные объекты национального парка включает в себя типологические комплексы лесных, пойменно-луговых и водных сообществ флоры и фауны Волжско-Камского края. Самой крупной из водных объектов, непосредственно прилегающей к ООПТ, является река Кама, которая у города Набережные Челны перегорожена плотиной Нижнекамской ГЭС. Выше плотины образован огромный водоём – Нижнекамское водохранилище. Ниже плотины русло реки относится к верхней части Камского плёса Куйбышевского водохранилища и находится, в основном в своих берегах. В связи с чем, здесь сохранилась уникальная речная пойма с заливными лугами и множеством старичных озёр, некоторые из которых достигают в длину более 1,5 км (рисунок 4.2.1).



Рисунок 4.2.1 - Танаевские пойменные луга, р. Кама и водоёмы Камского плёса Куйбышевского водохранилища в период летне-осенней межени

Помимо старичных озёр водными объектами в парке являются нижние участки течений рек Тоймы протяженностью 7,2 км при общей длине реки 106,2 км, Танайки – 3,5 км, при общей длине реки 31,2 км, протока Криуша протяженностью 23,7 км.

Благодаря тому, что в весенний паводковый период уровень воды в нижнем бьефе Нижнекамской ГЭС достигает 58,0-60,0 м БС (балтийской системы) [13], а нормальный подпорный уровень (НПУ) Куйбышевского водохранилища составляет 53,0 м БС, пойма верхней части Камского плёса заливается водой, образуя временные биотопы обитания рыб (рисунок 4.2.2).



Рисунок 4.2.2. Весенний разлив Кама на Танаевских пойменных лугах

Весенний паводковый период – стрессовое время в жизни всех видов рыб. Из-за увеличения поступления воды скорость потока в реке усиливается, происходит промывание русла и снос основной части донных организмов, которые служат кормом рыб. Отсутствие корма вкупе с дополнительными энергетическими затратами на

сопротивления скорости потока, активизация пищевого поведения рыб, связанная с увеличением концентрации кислорода в воде, заставляет рыб покидать русло, жаться ближе к берегу и выходить на пойму.

Благодаря неоднородной топографии на пойме создаются весьма разнообразные условия для существования рыб. Ширина разлива воды способствует тому, что скорости течения здесь ниже, процесс осаждения взвешенных частиц происходит интенсивнее, прогрев воды в дневные часы лучше. Наряду с участками с почти стоячей водой находятся участки с той или иной степенью проточности, разными глубинами и характером растительного субстрата, служащего местом откладки икры фитофильных видов рыб. В первой половине паводка кормом для рыб на залитых площадях служит наземная фауна, организмы, населяющие пойменные водоёмы, а также фауна, смытая с соседних участков русла. Во второй половине на залитой пойме развиваются свои специфические организмы, обеспечивающие благоприятные условия для питания рыб и их вновь народившейся молоди. При понижении уровня паводка и ослаблении скорости течения, нагулявшиеся реофилы, часть отнерестившихся фитофилов и их молодь скатываются обратно в реку. Другая часть фитофилов и их молодь, при наличии благоприятных условий, могут задержаться в пойменных водоёмах до осеннего понижения уровня воды или даже до весеннего паводка следующего года [72], [73].

4.3 Материал и методы

Работы по сбору ихтиологического материала проводились в летне-осенний период 2018-2022 гг. Сбор материала осуществлён ставными одностенными нерамными сетями с ячейёй 18, 22, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 мм длиной по 3 м каждая (всего 10 штук), с ячейёй 40, 50, 60 мм по 30 м каждая (всего 3 штуки), мальковой волокушей длиной 7 м, с размером ячеей в крыльях – 7,5 мм, в кутке – 3,0 мм и поплавочной удочкой.

Постановка и выборка сетей осуществлялись с лодки. Сети устанавливались с вечера до утра следующего дня. Улов сортировался по видам рыб и длине сетей.

Заброс волокуши производился на всю длину с лодки на расстоянии 10 м от берега с вытягиванием волокуши к берегу вручную посредством верёвок или проходом вдоль берега на дистанцию 15-20 м, в зависимости от условий возможности облова, с схождением в одной точке к моменту вытягивания. Проба помещались в стеклянную тару и фиксировалась 70-% раствором этилового спирта.

Видовое определение рыб проводилась по определителю рыб Волжско-Камского края [65]. Все пойманные особи были подвергнуты биологическому, а затем статистическому анализам. Обработка велась по общепринятым методикам [74], [75]. Статистическая обработка проведена с использованием программы *Microsoft Excel*.

Находились минимальные, максимальные (*Min-Max*) и средние значения со стандартной ошибкой (*M±m*), вычислялся коэффициент вариации.

При определении понятия «доля» вида в населении использовалась следующая градация: редкий вид – <0,1 %, малочисленный – 0,1-1,0 %, обычный – 1,1-5,0 %, многочисленный – 5,1-10,0 %, доминант – 10,1-50,0 %, супердоминант – >50,0 % в составе улова [76].

4.4 Результаты исследований

Плановое изучение биоразнообразия ихтиофауны водоёмов НП начато в 2018 году. В первый год исследовались объекты, расположенные на территории Танаевских заливных лугов – озёра Бока, Пурговское, Плоское, Трёхсестринское и Долгое. Также собран предварительный материал по ихтиофауне реки Тоймы вблизи г. Елабуги. В 2019 году изучались лентические водные системы Елабужских заливных лугов – озёра Брод, Спасские Вилы, Рыбацкие Вилы, Большое, Грязнуха, Спасское, Ситовое, Окунёвое и Запесочье. В 2020 году работа проведена на лотических водоёмах – р. Танайке, р. Тойме. В 2021 году обследованы озера за протокой Криуша – Долгое, Сомовское, Малое Сомовское, Двусточное, Полойное. В 2022 году исследовалась протока Криуша.

Всего в ходе выполнения работ было отмечено 25 видов рыб, относящихся к 6 семействам, среди которых было зафиксировано четыре представителя чужеродных видов рыб, это: серебряный карась *Carassius gibelio*, пухлощёкая игла-рыба *Syngnathus nigrolineatus*, головёшка-ротан *Perccottus glenii Dybowskii* и бычок-кругляк *Neogobius melanostomus*.

4.4.1 Серебряный карась

Серебряный карась *Carassius gibelio*

Систематика:

Класс Лучеперые рыбы *Actinopterygii*

Отряд Карпообразные *Cypriniformes*

Семейство Карповые *Cyprinidae* Fleming, 1822

Род Караси *Carassius* Jarocki, 1822

Подвиды:

- Китайский карась, или золотая рыбка (*C. auratus auratus* Linnaeus, 1758);
- Серебряный карась (*C. auratus gibelio* Bloch, 1782).

Внешний вид и морфология

Тело короткое, высокое, покрыто серебристой чешуёй. В отличие от золотого карася имеет длинный спинной плавник, крупную чешую, много жаберных тычинок и

позвонков, а также малое число лучей в анальном плавнике. Рот конечный без усиков. Последние неветвистые лучи спинного и анального плавников сильные, по заднему краю с зазубринами, более грубые, чем у золотого карася. Окраска спины тёмно-зелёная, бока и брюхо – серебристые.

Формулы лучей плавников: D III-IV 14-19, A II-III 5-6.

В боковой линии 28-34 чешуи.

Жаберных тычинок 39-50. Чаше 43-50.

Глоточные зубы однорядные: 4-4.

Позвонков 29-33, чаше 2-30.

Кариотип: $2n=100$ при $NF=148$ (диплоидная форма);

$2n=162$ при $NF=348$ (триплоидная однополая форма) Брюшина черная (рисунок 4.4.1.1.1).

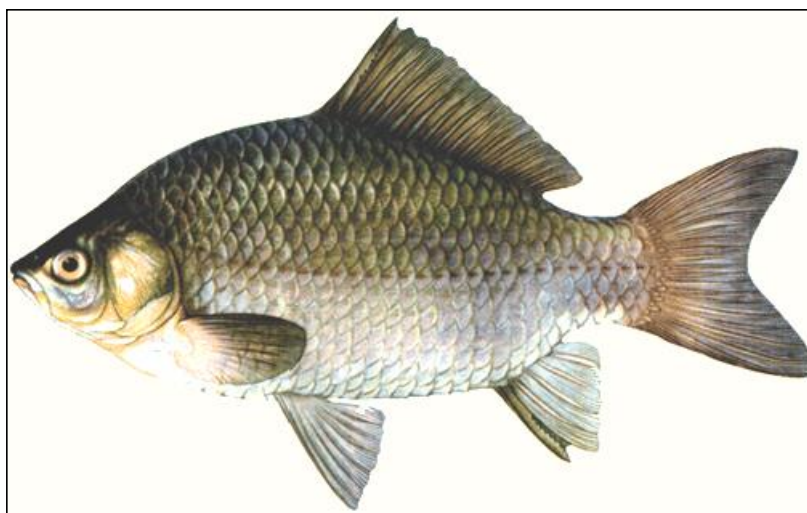


Рисунок 4.4.1.1 - Внешний вид *Carassius gibelio*

Распространение. Вид с огромным современным ареалом, охватывающим Евразию и Америку. Естественным ареалом китайского карася является Китай, Япония, острова Тайвань и Хайнань. Благодаря искусственному разведению распространился по всему миру. В России китайский карась и его породы (золотые рыбки) впервые появились в XVII в. И содержались в царских прудах. Разводили его также в рыбоводных хозяйствах Курской и белгородской областей и в Краснодарском крае. Ареал серебряного карася в настоящее время простирается от Испании и Франции до дальнего Востока, охватывая большую часть Европы и Азии. На востоке он встречается в озёрах бассейна Амура, речках Сахалина, в бассейнах Индигирки, Алазеи, Колымы. Из бассейна амура завезён на Камчатку. Есть в водоёмах бассейнов Лены, Ингоды, Селенги, Енисея, Оби, Иртыша. В Западной Сибири северная граница ареала заходит за Северный Полярный круг (р. Полуй у г. Салехард), а южная граница достигает бассейна Чёрного Иртыша и озёр на северных

склонах Алтая. На севере европейской части России встречается в бассейнах Мезени, Печоры, Северной Двины. На запад от Урала есть в бассейнах Урала, Волги, Днепра, Южного Буга, Днестра, Дуная (рисунок 4.4.1.2).

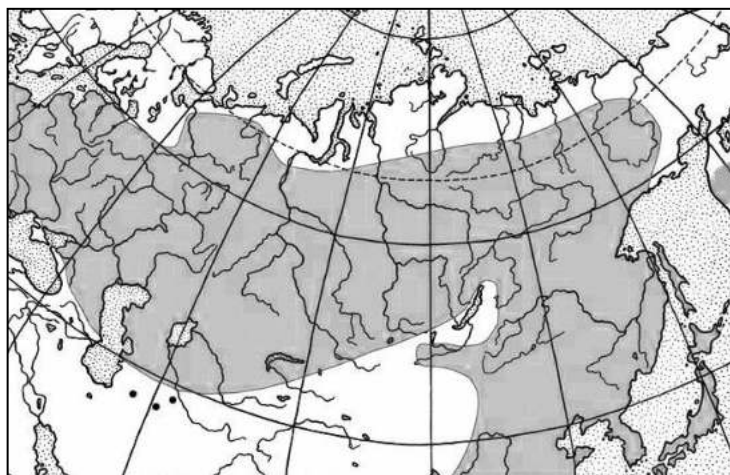


Рисунок 4.4.1.2 - Ареал обитания *Carassius gibelio*

Особенности биологии. Живёт до 14-15 лет, обычно 7-10 лет. Достигает максимальной длины 45 см и массы более 1 кг, обычно не выше 20 см и 350 г. В отличие от золотого карася обитает в озёрах и больших реках. Питается планктоном, детритом, водорослями, личинками насекомых, червями и другими беспозвоночными. Пик питания приходится на июль-август, а с декабря по март практически не питается. Растёт быстрее, чем золотой карась. Половозрелым становится в возрасте 2-4 года. Плодовитость от 60 до 400 тыс. икринок, но медленно растущие популяции (р. Обь) имеют 5-50 тыс. икринок. Нерест порционный, обычно в мае-июне. Популяция часто состоит из одних самок, которые участвуют в нересте с самцами других видов карповых рыб (сазан, золотой карась, линь). Сперматозоид проникает в яйцеклетку, но не оплодотворяет её, а лишь стимулирует развитие. В потомстве получаются одни самки (гиногенез). Временами вид даёт резкую вспышку численности.

Пути и способы инвазии. Ранее серебряный карась считался нативным видом для европейских водоемов, но в настоящее время существует точка зрения, согласно которой данный вид является чужеродным. Одомашненная форма серебряного карася (декоративная золотая рыбка) известна с XVII в. в Западной Европе, куда первоначально была завезена из Китая для разведения и заселения прудов [77], [78]. В бассейн Волги серебряный карась, вероятно, проник из Западной Сибири и Казахстана не позднее XVII–XVIII вв. и далее распространялся в западном направлении. Предполагается, что первые популяции карася были однополыми и представлены только самками, что ограничивало их распространение [79], [80]. К середине XX века серебряный карась был широко, но

мозаично распространен по всей территории европейской части СССР, где его активно внедряли как объект прудового рыбоводства [81]. Помимо этого, были проведены масштабные работы по его преднамеренной интродукции. Для чего использовали рыб обоих полов, завезенных из бассейна р. Амур [68], [82]. По-видимому, именно данное обстоятельство, является причиной вспышки численности *Carassius gibelio* в ряде районов на востоке Евразии и трансформацию половой структуры популяций от однополой к обоеполой [83], [84]. Помимо аквакультуры, другими векторами распространения служит саморасселение серебряного карася по рекам и каналам, аквариумистика, преднамеренные пересадки из водоема в водоем, осуществляемые рыболовами-любителями и выпуск неиспользованного живца [85], [86], [87].

Хозяйственное значение. Является одним из ценных объектов промысла, рыбоводства и прикладного декоративного рыборазведения [88]. Входит в состав 100 особо опасных инвазионных видов России [61].

Влияние на другие виды, экосистемы и человека. В новых водоемах серебряный карась способен быстро наращивать численность. Отмечается существенное перекрывание спектра питания с некоторыми аборигенными видами рыб. Учитывая высокую численность карася в освоенных им водоемах, подразумевается передача новых болезней и паразитов. Проглоченные серебряным карасем цианобактерии (сине-зеленые водоросли) при прохождении через пищеварительный тракт остаются невредимыми и даже стимулируются в росте. Эта особенность, а также выедание серебряным карасем планктонных ракообразных, потребляющих фитопланктон, могут приводить к цветению воды в водоемах [89]. Взмучивание карасями воды в водоемах с илистым дном ведет к угнетению макрофитов [90].

Контроль. Борьба с этим видом затруднена в связи с широкими масштабами его современного распространения. Увеличение численности хищников и любительское рыболовство могут контролировать численность серебряного карася в отдельных некрупных изолированных водоемах. Примечательно, что снижение численности серебряного карася путем вселения хищника (обыкновенной щуки) позволило в небольшом водохранилище Бугач (Красноярский край) ликвидировать цветение воды [91]. Применение ихтиоцидов или осушение некрупных изолированных водоемов для борьбы с серебряным карасем возможно лишь под контролем специалистов, поскольку эти методы неизбежны [92].

Другие сведения. Рыбаки часто называют серебряного карася «гибридом» [65].

Водоёмы национального парка «Нижняя Кама». Карась серебряный отмечен во всех исследованных водоёмах и наряду с обыкновенной плотвой и речным окунем

является наиболее встречаемым и многочисленным видом [93]. По данным уловов доля вида в рыбном сообществе составила от 0,2% до 100% (таблица 4.4.1.1).

Таблица 4.4.1.1 - Доля серебряного карася в исследованных водоемах

n/n	Водоём	Доля, %	Статус
1	оз. Бака	0,2	малочисленный
2	оз. Пурговское	1,7	обычный
3	оз. Плоское	55,5	супердоминант
4	оз. Трёхсестринское	62,8	супердоминант
5	оз. Долгое	5,0	обычный
6	оз. Брод	9,2	многочисленный
7	оз. Спасские Вилы	20,0	доминант
8	оз. Рыбацкие Вилы	11,4	доминант
9	оз. Большое	67,0	супердоминант
10	оз. Грязнуха	41,0	доминант
11	оз. Спасское	26,3	доминант
12	оз. Ситовое	47,0	доминант
13	оз. Окунёвое	39,3	доминант
14	оз. Запесочье	12,0	доминант
15	оз. Полойное	35,6	доминант
16	оз. Двусточное	1,9	обычный
17	оз. Малое Сомовское	100,0	супердоминант
18	оз. Долгое (закриушье)	44,0	доминант
19	оз. Сомовское	6,8	многочисленный
20	р. Танайука	5,6	многочисленный
21	р. Тойма	16,0	доминант
22	протока Криуша	4,6	обычный

Во всех водоемах серебряный карась обитал как на открытых участках, так и в прибрежье. Размеры рыб в улове колебались от 7,5 до 32,0 см, Масса – от 12 до 1300 г (таблица 4.4.1.2).

Таблица 4.4.1.2 - Средние размеры и масса *Carassius auratus* в исследованных водоёмах

Водоём	n	Размер			Масса		
		Колебания, см	M ± m, см	CV, %	Колебания, г	M ± m, г	CV, %
Бака	3	29,0– 31,0	30,0±0,58	3,33	700 – 800	766,67 ± 33,33	7,53
Пурговское	4	19,0 – 25,0	23,0±2,0	15,06	237 – 530	434,5 ± 66,67	30,69

Продолжение таблицы 4.4.1.2

Водоём	n	Размер			Масса		
		Колебания, см	M ± m, см	CV, %	Колебания, г	M ± m, г	CV, %
Плоское	34	9,5 – 30,0	18,53±0,60	31,67	26 – 461	243,68 ± 15,05	60,83
Трехсест.	19	7,5 – 19,5	9,82±0,22	25,56	12 – 283	32,57 ± 3,15	112,71
Брод	18	22,0 – 33,0	27,17 ± 0,88	12,9	450 – 1300	722,22 ± 31,19	31,7
Спас. Вилы	32	10,0 – 26,0	18,60 ± 0,47	31,0	29 – 525	240,12 ± 13,66	69,4
Рыб. Вилы	13	8,0 – 30,0	17,41 ± 1,91	51,4	21 – 1025	301,95 ± 62,90	97,7
Большое	57	8,0 – 32,0	16,60 ± 0,85	41,1	18 – 930	183,19 ± 27,09	113,6
Грязнуха	49	16,0 – 30,0	21,15 ± 0,34	14,7	127 – 779	305,96 ± 16,35	49,0
Спасское	8	16,0 – 28,0	21,51 ± 0,79	21,9	128 – 849	395,0 ± 51,01	76,4
Ситовое	33	10,0 – 28,0	13,45 ± 0,29	25,4	28 – 631	85,25 ± 8,52	109,1
Окунёвое	44	10,0 – 29,0	15,34 ± 0,39	27,6	36 – 732	134,05 ± 11,95	95,6
Запесочье	10	19,0 – 31,0	26,36 ± 0,42	8,3	206 – 941	637,64 ± 27,78	23,1

4.4.2 Головёшка-ротан

Головёшка-ротан *Percottus glenii*

Систематика:

Класс Лучеперые рыбы *Actinopterygii*

Отряд Окунеобразные *Perciniformes*

Семейство Головёшковые *Odontobuidae* Hoese et Gill, 1993

Род Головёшка *Percottus* Dybowski, 1877

Подвидов нет.

Внешний вид и морфология. Форма тела бычковидная. Тело не очень удлинённое, спереди вальковатое, сзади сжатое. Брюшные плавники не соединены в диск. Голова большая приплюснутая, её длина укладывается не более трёх раз в длину тела. На голове нет сейсмодатчиков каналов и пор, но есть три ряда подглазничных генипор. Рот конечный, большой и широкий. Нижняя челюсть выдаётся вперёд, верхняя челюсть доходит до заднего края глаза. Зубы на сошнике имеются, на челюстях они щетинковидные и несколько изогнутые, клыковидных зубов нет. Чешуя умеренной величины, на боках скорее ктеноидная, на спине – циклоидная. Голова покрыта чешуёй вплоть до середины лба, бока головы также покрыты чешуёй. Предкрышка без шипа. Спина обычно черновато-зелёная, бока желтовато-зелёные, на боках тёмно-бурые пятна неправильной формы. От рыла через глаз к концу предкрышки идёт узкая тёмная полоса. В период нереста самцы становятся чёрными, на лбу появляется небольшое вздутие. У самцов спинные плавники сближены, выше и ярче окрашены, чем у самок. На теле и

непарных плавниках появляются сверкающие зелёные пятна. Спинной плавник без колючек. Имеется плавательный пузырь.

Формула плавников: D_1 VI-VIII; D_2 I-II 8-12, A I-III 7-10; P I 12-17; V I 5.

Поперечных рядов чешуй – 36-44

Жаберных тычинок – 9-13.

Кариотип $2n=44$ и $NF=44$; все хромосомы акроцентрические [27] (рисунок 4.4.2.1).

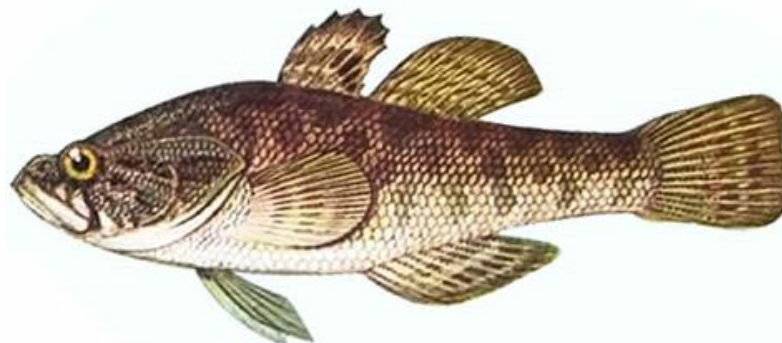


Рисунок 4.4.2.1 - Внешний вид *Perccottus glenii*

Распространение. Ротан населяет пресные воды на северо-востоке полуострова Корея, Северного Китая и Приморья, обычен в нижнем и среднем течении Амура, его притоках Сунгари, Уссури и в озере Ханка. На север от лимана Амура идёт до реки Тугур, впадающей в Охотское море, на юг – до Владивостока и рек Сейфун и Туманная и далее в Корею. Завезён аквариумистами в Европейскую часть России, где он активно стал расселяться по мелким водоёмам. Отмечен также в Курганской области, бассейне Оби, Белоруссии, Словении (рисунок 4.4.2.2).

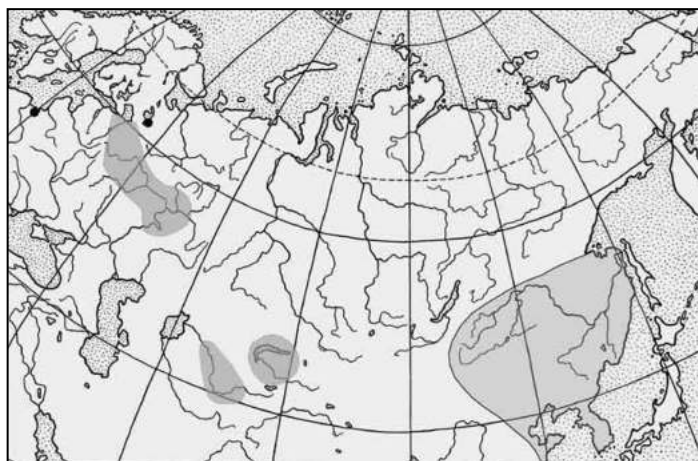


Рисунок 4.4.2.2 - Ареал обитания *Perccottus glenii*

Особенности биологии. Ведет малоподвижный одиночный образ жизни, для маскировки использует заросли растений. В длину достигает размеров до 27 см (но обычно не более 12–14 см) и возраста 10 лет [85]. Исключительно устойчив к широкому

диапазону температур и к дефициту кислорода. Способен вмерзать в лед и при этом сохранять жизнеспособность [94]. Выдерживает высокий уровень антропогенного загрязнения, прогрев (до + 38 °С), и сравнительно высокую минерализацией воды – до 6 г/л и рН до 9.0–9.5 [95], [96].

Размножение. Половой зрелости достигает в возрасте 1+ – 2+ при достижении длины около 6 см [97]. В брачный период самцы приобретают ярко выраженную черную окраску со светящимися неоновыми блестками, на лбу и жаберных крышках появляются заметные вздутия. Отмечены брачные игры [98]. Нерестится в мае-июле, при температуре выше 14-20°С, нерест порционный [99]. Средняя плодовитость самок в возрасте 2–3 года составляет 6 тыс. икринок, у крупных самок может достигать 37 тыс. [97]. Откладывает икру на донные предметы (корневища растений, коряги, камни), на нижнюю поверхность плавающих в воде предметов и листья водной растительности. Самец охраняет кладку и молодь. Икра удлинённой формы, размером 3,8 x 1,3 мм. Как и у других бычкообразных, на одном конце икринки имеются клейкие ворсинки, которыми она приклеивается к субстрату. Икринки откладываются в один ряд, обычно около поверхности воды. Вылупившиеся личинки имеют размер 5,5 мм. Плавательный пузырь наполняется воздухом еще у эмбрионов в оболочке, что предупреждает опускание личинок на дно, в неблагоприятные кислородные условия. Личинки сначала ведут пелагический образ жизни. К активному питанию приступают на вторые сутки после выклева, потребляя мельчайшие планктонные организмы, а затем и более крупных беспозвоночных [98].

Питание. Питается животной пищей доступного размера: планктонными ракообразными, насекомыми, червями, моллюсками, молодь и взрослыми рыбами. В инвазионном ареале также личинками земноводных (головастиками) [100], [101], [102], [103]. Икра земноводных в рационе не отмечена [104].

Пути и способы инвазии. В западных регионах Евразии ротан появился в 1912 г., будучи привезенным с Дальнего Востока в качестве аквариумной рыбы. В 1916 г. несколько особей были выпущены в садовый пруд в пригороде Петрограда (Санкт-Петербург), что послужило началом формирования Санкт-Петербургского субареала этого чужеродного вида. В 1948 г. участниками Амурской Ихтиологической экспедиции МГУ было доставлено несколько особей ротана для научных наблюдений в аквариумных условиях. Потомство этих рыб попало в аквариумы любителей, а затем (с 1950 г.) – в пруды и реки Москвы и Московской области, что послужило началом формирования Московского субареала [105], [106].

В следствие случайной интродукции с растительноядными рыбами, ротан появился в некоторых рыбоводных хозяйствах западной Украины и Прибайкалья [107]. Дальнейшее

распространение ротана в пределах благоприятных климатических зон происходит по речной сети в результате саморасселения, а также вследствие неконтролируемых вторичных перевозок населением с целью «обогащения» местной ихтиофауны [108], [109]. Современный ареал ротана сформирован в результате развития более 10 отдельных субареалов. Большинство из этих субареалов к настоящему времени слились воедино. Ввиду благоприятных климатических условий и отсутствия географических барьеров прогнозируется расширение ареала ротана в последующие годы на большую часть Западной Европы, включая, Францию, Великобританию, Нидерланды, Бельгию, Данию, а также в некоторые районы Сибири [110].

Влияние на другие виды, экосистемы и человека. Благодаря устойчивости к колебаниям абиотических факторов среды, высоким репродуктивным способностям (порционный нерест, забота о потомстве) и исключительно широкому спектру питания ротан может быстро наращивать численность. При этом в малых водоемах, в которые вселился ротан, резко снижается видовое разнообразие крупных форм фитофильных беспозвоночных, рыб и земноводных. Предполагается, что эффективное выедание ротаном личинок насекомых и амфибий ведет к снижению экспорта органического азота и ускоряет эвтрофирование малых водоемов [111]. Перекрывание спектра питания с аборигенными видами рыб создает предпосылки для пищевой конкуренции и в малых водоемах ротан способен полностью вытеснять мелкие аборигенные виды рыб, а также участвовать в циркуляции более 100 видов паразитов [97], [112], [113], [114], [115]. Проникновение ротана в рыбоводные пруды может быть причиной существенного снижения рентабельности рыбоводных хозяйств [99].

В озерах и водохранилищах ротан является объектом питания ихтиофагов: рыб, рептилий и птиц [97], [115],[116],[117], [118], [119].

Контроль. Наиболее эффективной мерой является профилактика проникновения ротана в новые регионы, включающая принятие законодательных актов, разъяснительную работу с населением, мониторинг водоемов и безотлагательное уничтожение первичных популяций, обнаруженных в новых для ротана районах [110].

Если ротан успел распространиться в водоемах, численность его может контролироваться созданием условий для жизни ихтиофагов, например, обыкновенной щуки *Esox lucius* и речного окуня *Perca fluviatilis* [97], [119].

Эффективным средством, сдерживающим размножение ротана, является удаление зарослей водной растительности, являющихся местом обитания ротана, а также использование искусственных нерестилищ, выполненных из досок, плавающих на поверхности воды и заякоренных веревкой на берегу. В период нереста с регулярностью в

пять дней искусственные нерестилища переворачивают для обсушки икры ротана, отложенной на нижней стороне доски.

Кроме того, при условии соблюдения норм законодательства, в искусственных неглубоких изолированных водоемах возможно применение ихтиоцидов или осушение с длительным просушиванием дна [99].

Хозяйственное значение. Непромысловый вид. Местами – объект любительского рыболовства [120].

Водоёмы национального парка «Нижняя Кама». *Perccottus glenii* отмечен в 13 из 22 водоёмах и наряду с окунем (*Perca fluviatilis* L.), щукой (*Esox lucius* L.), плотвой (*Rutilus rutilus* (L.)), линем (*Tinca tinca* (L.)), язём (*Leuciscus idus* (L.)), красноперкой (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)), серебряным карасем (*Carassius gibelio*), верховкой (*Leucaspius delineatus* (Heckel)) и обыкновенным карасём (*Carassius carassius* (L.)) является наиболее многочисленным видом [93].

По данным уловов доля вида в рыбном сообществе составила от 0,2 до 55,2 % (таблица 4.4.2.1). Во всех случаях рыбы попадались среди зарослей водной растительности и отсутствовали в уловах на открытых биотопах. Размеры пойманных рыб колебались от 3,0 до 21,0 см. Масса – от 2 до 256 г (таблица 4.4.2.2).

Таблица 4.4.2.1 - Доля *Perccottus glenii* в водоемах национального парка «Нижняя Кама»

n/n	Водоём	Доля, %	Статус
1	оз. Плоское	1,9	малочисленный
2	оз. Трёхсестринское	15,6	доминант
3	оз. Брод	10,6	доминант
4	оз. Спасские Вилы	55,2	супердоминант
5	оз. Большое	7,4	многочисленный
6	оз. Грязнуха	35,9	доминант
7	оз. Спасское	24,0	доминант
8	оз. Ситовое	45,5	доминант
9	оз. Окунёвое	33,7	доминант
10	оз. Запесочье	1,5	малочисленный
11	оз. Долгое (закриушье)	10,0	многочисленный
12	оз. Сомовское	0,2	малочисленный
13	протока Криуша	0,7	малочисленный

Таблица 4.4.2.2 - Средние размеры и масса *Perccottus glenii* в исследованных водоёмах национального парка «Нижняя Кама»

Водоём	n	Размер			Масса		
		Колебания, см	M ± m, см	CV, %	Колебания, г	M ± m, г	CV, %
Плоское	1	8,0	8,0	–	14	14,0	–
Трехсестр.	5	11,5 – 14,0	13,61 ± 0,22	5,97	42 – 66	61,36 ± 2,20	13,43
Спас. Вилы	30	4,0 – 7,0	5,37 ± 0,13	13,4	2 – 8	4,53 ± 0,29	34,7
Большое	3	13,0 – 15,0	14,67 ± 0,88	10,4	62 – 86	77,33 ± 7,69	17,2
Грязнуха	42	11,0 – 21,0	14,32 ± 0,11	14,3	34 – 256	79,64 ± 1,87	45,4
Спас. Вилы	6	11,0 – 14,0	12,00 ± 0,52	10,5	38 – 85	54,00 ± 7,19	32,6
Ситовое	30	3,0 – 19,0	11,17 ± 0,45	32,7	1 – 163	36,86 ± 3,48	76,6
Окунёвое	14	13,0 – 16,0	14,50 ± 0,27	7,0	48 – 104	69,36 ± 3,94	21,3

4.4.3 Бычок-кругляк

Бычок-кругляк, черноротый бычок *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)

Систематика:

Класс Лучеперые рыбы *Actinopterygii*

Отряд Окунеобразные *Perciniformes*

Семейство Бычковые *Gobiidae* Bonaparte, 1832

Род Черноморско-каспийские бычки *Neogobius* Pjin, 1927

Внешний вид и морфология. Тело вальковатой формы, сжатое с боков, с высоким хвостовым стеблем и круглым лбом. Подглазничных поперечных рядов невромастов 6 (7). Нижняя челюсть не выдается вперед, верхняя губа к углам рта не расширяется. Язык спереди усеченный, со слабой вырезкой. В задней части первого спинного плавника характерное черное пятно со светлой оторочкой. Высота второго спинного плавника на всем протяжении равномерна. Брюшные плавники достигают или почти достигают анального отверстия, на них имеются черные пятна. Лопастинки на воротнике присоски едва заметны. Цвет тела буровато-серый, с пятью большими темно-бурыми пятнами по бокам. Голова темнее туловища, плавники темно-серые. Циклоидная чешуя покрывает тело, иногда частично межглазничное пространство, затылок, горло, жаберные крышки и стебли грудных плавников. Брюшная присоска и анальный плавник темно-серые. Во время нереста тело самцов становится черным, непарные плавники также становятся черными, с белой каймой по краям [62], [121] (рисунок 7).

Формула плавников: D1 VI-VII, D2 I (12) 13-17, A I 9-13 (14).

Поперечных рядов чешуй (42) 47-54 чешуй.

Жаберных тычинок 9-13.

Позвонков 31-33.

Плавательный пузырь отсутствует [85].

Кариотип: $2n = 46$, $NF = 46$, все хромосомы акроцентрические [122] (рисунок 4.4.3.1).

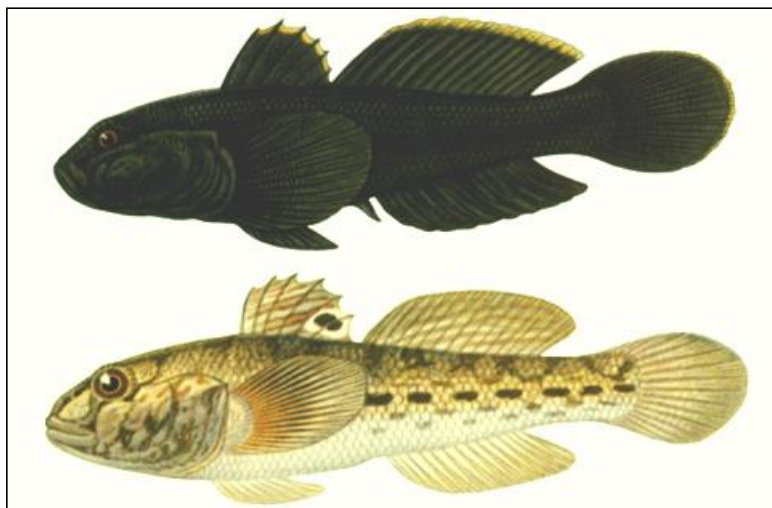


Рисунок 4.4.3.1 - Внешний вид *Neogobius melanostomus*

Распространение. Обитает в бассейнах Мраморного, Черного, Азовского и Каспийского морей, интродуцирован в Аральское море, также проник в бассейн Балтийского моря и случайно завезен в Америку, где стал многочисленным в некоторых пресноводных водоемах штата Иллинойс [123]. Освоил среднее и верхнее течение рек Дон, Днепр, Прут, Дунай и их крупные притоки. В России распространился повсеместно в Черном, Азовском и Каспийском морях и во многих впадающих в них реках, опресненных лиманах, некоторых прибрежных озерах и отдельных водохранилищах [85].

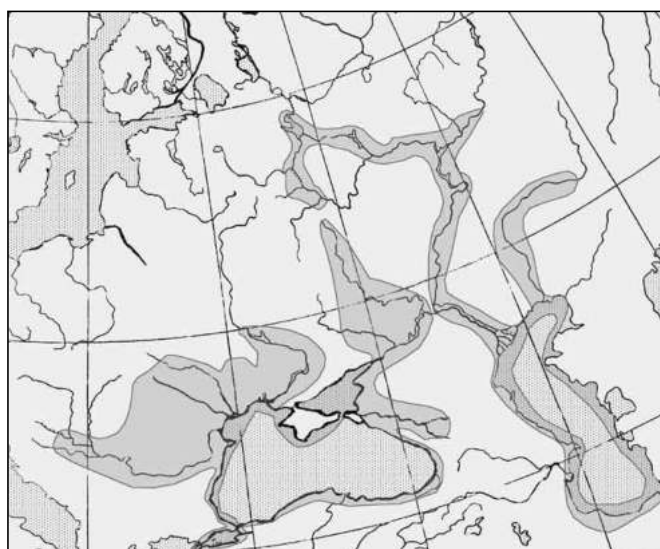


Рисунок 4.4.3.2 - Ареал обитания *Neogobius melanostomus*

За последние двадцать лет стал широко расселяться по Волжскому бассейну: в 1968 г. отмечен в Куйбышевском водохранилище, затем в Саратовском, Рыбинском (с 1995) и Ивановском, а также в Канале им. Москвы и в р. Москве [124], [125],[126],[127], [128] (рисунок 4.4.3.2).

Образ жизни. Эвригалинный донный вид, предпочитающий солоноватоводные прибрежные участки морей с глубинами 3-5 м, но обитает также в реках, водохранилищах и озерах. Отличается необычайно широким диапазоном адаптационных возможностей. Выдерживает изменение солености от 0 до 40,5. В морях встречается на глубинах от 0,2 м во время нереста до 10-15 м (Черное и Азовское моря) и даже до 70 м (Каспий) в период зимних миграций. Живет в диапазоне температур от -1 до +30°C. Устойчив к дефициту кислорода, обладает развитой способностью к кожному дыханию. Предпочитает твердые каменистые грунты, но встречается и на ракушечно-песчаном и даже илистом грунте, а в Среднем Каспии - среди донной растительности [129].

Питание. Спектр питания очень широк, но основной пищей служат моллюски (*Cardium*, *Corbulomya*, *Mytilaster*, *Syndesmia*, *Dreissena*), составляющие до 80-90% рациона. Второстепенными объектами являются ракообразные, черви и рыба [130]. В Волге и ее водохранилищах основной пищей служат беспозвоночные (моллюски – *Dreissena* и *Pisidium*, ракообразные, личинки насекомых, черви), икра и мальки рыб, но может поедать и водную растительность [125].

Размножение. Половая зрелость наступает на втором году жизни при длине 4-6 см. Нерест проходит с апреля по сентябрь при диапазоне температур 10-30°C. Размножение характеризуется асинхронным типом вителлогенеза и многопорционным икрометанием (5-6 порций за сезон с перерывом в 17-20 дней). Величина средней плодовитости около 1400 икринок относится лишь к одной порции [62],[131]. У самки длиной 116 мм в одной порции насчитывалось 1540-1760 икринок, а общая плодовитость составляла 9770 икринок [132].

Икрометание в море происходит в прибрежной зоне на глубине до 3 м, иногда до 7-8 м. Икра откладывается на нижнюю поверхность камней, а при их отсутствии - на любые предметы на дне. Оплодотворенная икринка яйцевидной формы, ее расширенная часть пучком клейких нитей прикрепляется к субстрату. Икринки располагаются плотно друг к другу в виде однослойной лепешки, в создании кладки могут принимать участие несколько самок. Самец охраняет кладку, препятствует заилению и аэрирует движением грудных плавников. Икра крупная (4 x 2 мм), олигоплазматическая, диаметр желточного мешка около 1,8 мм. Большой запас питательных веществ и охрана самцом позволяют удлинить развитие в оболочке, в которой проходит и личиночный период развития. При

температуре воды 19-26°C через 14-20 суток вылупляется донная молодь длиной 6,5-7,0 мм с дефинитивными органами локомоции, зрения, пищеварения и дыхания. Однако у вылупившихся особей сохраняется довольно крупный желточный мешок [133]. Уже на следующий день мальки ловят науплиусов циклопов. Но часто на протяжении 4-7 дней еще не покидают гнезда, прячась среди пустых оболочек, и самец продолжает их охранять, пока не уменьшится желточный мешок, мешающий их передвижению. Затем мальки рассеиваются по мелководью среди камней. Мальки до 10 мм длиной питаются крупными формами зоопланктона, при длине 15-30 мм начинают потреблять моллюсков, которые уже составляют основу рациона [85].

Достигает максимальной длины 25 см и массы до 180 г, но обычные размеры в уловах 6-10 см. Живет до 5 лет.

Статус вида. Из всех бычковых самый многочисленный и наиболее ценный объект промысла в Азовском море. К настоящему времени его запасы сильно подорваны. Включен в последнее издание Международной Красной книги в статусе вида, данных по которому недостаточно (DD) [134].

Водоёмы национального парка «Нижняя Кама». *Neogobius melanostomus* отмечен в уловах мальковой волокуши в реке Танайке. Всего было поймано 2 особи размером 4,1 и 4,2 см (таблица 4.4.3). Доля вида в рыбном сообществе составила от 1,8 %. Статус вида - малочисленный.

Таблица 4.4.3 - Средний размер и масса *Neogobius melanostomus* в исследованных водоёмах национального парка «Нижняя Кама»

Водоём	n	Размер		
		Колебания, см	M ± m, см	CV, %
Танайка	2	4,1 – 4,2	4,15 ± 0,05	1,70

4.4.4 Черноморская игла

Черноморская игла *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald, 1831

Систематика:

Класс Костные рыбы *Osteichthyes*

Отряд Иголообразные *Syngnathiformes*

Семейство Иголовые *Syngnathidae* Rafinesque, 1810

Род Иглы Linnaeus, 1758

Внешний вид и морфология. Тело длинное, очень тонкое, с длинным хвостовым стеблем, покрыто шестигранными кольцами из костных пластинок. Рыло трубчатое и длинное (особенно у каспийских популяций), на его боках есть гребешки. Жаберные крышки сильно выпуклые и только спереди с гребнем. На темени есть слабый гребешок.

Спинной плавник длинный и начинается перед анальным отверстием, хвостовой очень маленький. Туловищных поясков 15-17, хвостовых 36-41. Под спинным плавником 7-9 (10) поясков. Брюшных плавников нет. Грудной плавник короче хвостового. Передний край сросшихся внизу половин плечевого пояса заострен. Выводковая камера у самца защищена покровными пластинками и снабжена двумя длинными покровными складками, соединяющимися сзади и заходящими далеко за спинной плавник. Окраска тела зеленовато-бурая или красновато-бурая, со светлыми поперечными полосками посередине каждого пояска. Брюхо беловатое, а брюшной киль черноватый. На спинном плавнике не бывает пятен. Формула плавников: D 30-43; A 3; P 11-14 [3, 63] [27] (рисунок 4.4.4.1).

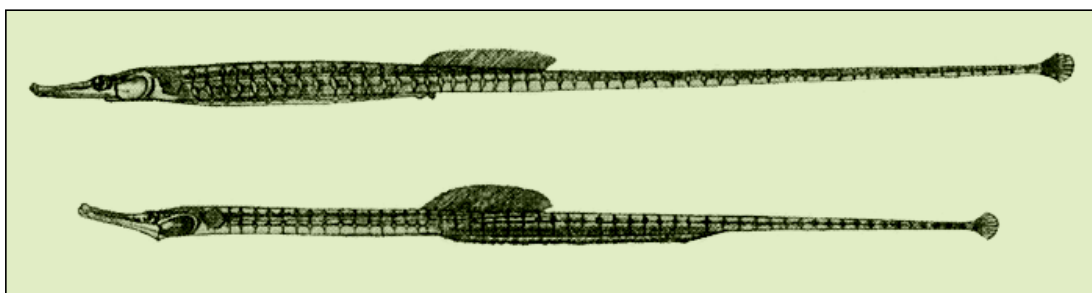


Рисунок 4.4.4.1 - Внешний вид *Syngnathus nigrolineatus*

Распространение. Обитает по всем берегам Каспийского, Черного и Азовского морей, входит в реки и связанные с ними озера [62], [121], [131].

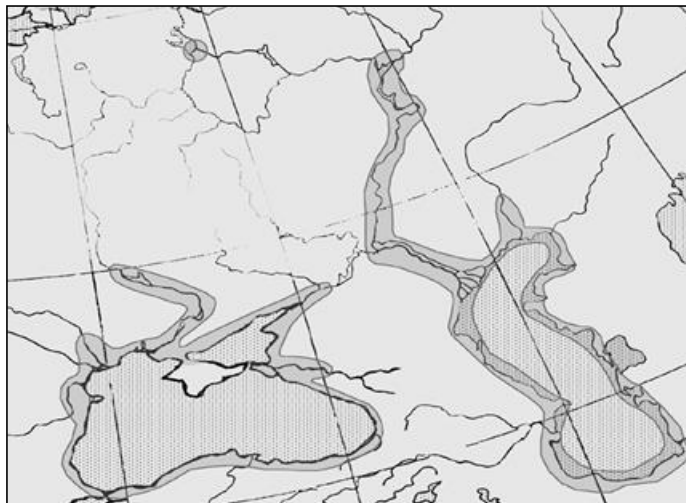


Рисунок 4.4.4.2 - Ареал обитания *Syngnathus nigrolineatus*

До зарегулирования Волги не поднимался выше Астрахани. В последние десятилетия игла поднимается вверх по Волге. Впервые обнаружена в Куйбышевском водохранилище в 1962 г., позднее отмечена также в Волгоградском, Саратовском и даже в Рыбинском водохранилищах [123, 125, 126, 135]. Возможно, идет саморасселение каспийского подвида с низовьев Волги, или она сюда случайно завезена при акклиматизации мизид из Цимлянского водохранилища (типичный черноморский подвид) [85] (рисунок 4.4.4.2).

Образ жизни. Эвригалинный вид, может жить как в пресных, так и в соленых водах (до 35). Держится в зарослях водных растений. Морская игла-рыба в весеннее время заходит в реки и озера, поднимаясь иногда на значительные расстояния (в Днепре до 900 км). Пресноводная форма ведет туводный образ жизни в озерах, водохранилищах и старицах, придерживаясь одних и тех же мест обитания в течение всей жизни.

Растет черноморская игла медленно, достигая в 5 лет длины 19 см и массы 5 г. Предельный возраст 6 лет, длина до 23 см, масса до 5 г [136].

Питание. Питается мелкими ракообразными, молодь только зоопланктоном, а взрослые планктоном, крупными ракообразными, личинками насекомых, а иногда личинками и молодь рыб [136], [137]. В поисках жертвы ориентируется при помощи зрения.

Размножение. Нерест бывает в мае-июне. После брачных игр с партнером самка обвивается вокруг него и откладывает икру в выводковую камеру самца, расположенную на хвостовом стебле. При этом икра оплодотворяется, после чего выводковая камера закрывается кожистой складкой. Плодовитость невелика, до 100 икринок. За один раз самка может отложить до 20 икринок. Если выводковая камера у самца не заполнена, то он может принять икру от другой самки. За сезон самка откладывает до трех порций икры [136]. Самцы с икрой и эмбрионами в выводковой камере встречались в мае-июле [137] в водохранилищах Волги в июне-августе [125]. Икра располагается в ячейках выводковой камеры и совершенно изолирована от внешней среды. Она получает кислород из крови отца, притекающей к слизистой оболочке выводковой камеры. В камере может быть 30-85 икринок; у мелких самцов они располагаются в 2 ряда, у крупных в 3 ряда. Самец вынашивает икру, а затем личинок до конца августа. После выхода мальков слизистая оболочка отделяется наподобие плаценты млекопитающих. Молодь в районе Новороссийска длиной 17 мм и более встречалась в мае-августе. Растет она довольно быстро, достигая к концу первого года жизни 10-12 см [137].

Статус вида. В волжских водохранилищах стал обычным (или даже многочисленным) видом на отдельных участках. Рыбохозяйственного значения не имеет. Объект питания хищных рыб [85].

Водоёмы национального парка «Нижняя Кама»

Syngnathus nigrolineatus отмечена в уловах мальковой волокуши в озере Брод (1 экз. размером 14,0 см) и протоке Криуша (1 экз. размером 13,0 см) в прибрежье среди зарослей водной растительности (таблица 4.4.4.1). Доля вида в рыбном сообществе составляла 0,4-0,6 %. Статус вида – малочисленный.

Таблица 4.4.4.1 - Средний размер и масса *Syngnathus nigrolineatus* в исследованных водоёмах национального парка «Нижняя Кама»

Водоём	n	Размер, см	Масса, г
Брод	1	14,0	–
Криуша	1	13,0	2

Выполненная часть работы по изучению распространения инвазионных видов рыб в водоёмах НП«Нижняя Кама позволяет сделать следующие выводы:

- Всего в составе ихтиофауны отмечено 25 видов рыб, относящихся к 6 семействам из 4 отрядов, среди которых зафиксировано четыре представителя чужеродных видов рыб, это: серебряный карась *Carassius gibelio*, головёшка-ротан *Percottus glenii Dybowskii*, бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* и пухлощёкая игла-рыба *Syngnathus nigrolineatus*.

- Серебряный карась *Carassius gibelio* является одним из самых встречаемых и многочисленных видов в водоёмах парка. Встречен во всех обследованных водоемах. Успешно прошел все фазы процесса инвазии: фазу проникновения, фазу размножения, фазу освоения и роста численности, фазу стабилизации в режиме флуктуаций. Доля вида в рыбном сообществе составляет от 0,2 до 100 %. Статус вида отдельно по водоёмам – от малочисленного до супердоминанта.

- Головёшка-ротан *Percottus glenii Dybowskii* является одним из самых многочисленных видов в водоёмах парка. Встречен в 13 из 22 обследованных водоемов. Успешно прошел все фазы процесса инвазии: фазу проникновения, фазу размножения, фазу освоения и роста численности, фазу стабилизации в режиме флуктуаций. Доля вида в рыбном сообществе составляет от 0,2 до 55,2 %. Статус вида отдельно по водоёмам – от малочисленного до супердоминанта.

- Бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* встречен в 1 из 22 обследованных водоемах – реке Танайке на одной станции в уловах мальковой волокуши в количестве 2 экземпляров, что свидетельствует о фазе его проникновения. Доля вида в рыбном сообществе водоёма составила 1,8 %. Статус вида – малочисленный.

- Пухлощёкая игла-рыба *Syngnathus nigrolineatus* встречена в 2 из 22 обследованных водоемов – озере Брод и протоке Криуша в характерном для вида биотопе – прибрежные заросли – в количестве по 1 экземпляру Оба водоёма имеют связь с руслом реки Камы (озеро временную в период весеннего разлива, протока постоянную). В связи с чем, можно констатировать только фазу проникновения вида. Доля вида в рыбном сообществе водоемов составила 0,4-0,6 %. Статус вида – малочисленный.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Максимальной встречаемостью, обилием и активностью в исследованных сообществах с участием темнохвойных лесообразователей обладают неморальные виды растений, в том числе позднесукцессионные виды деревьев. Пихта сибирская отличается относительно высокой встречаемостью (30,77%), низким обилием (2 класс (sol)) и средней активностью (4 класс) так же, как и большинство других бореальных видов.

2. По результатам предварительной оценки сукцессионного состояния фитоценозов с участием темнохвойных видов определены основные сценарии развития восстановительных сукцессий на вырубках хвойных и хвойно-широколиственных лесов в Челнинском лесничестве: высокая активность позднесукцессионных широколиственных видов свидетельствует о развитии процессов в сторону образования широколиственного леса; сукцессии в сторону образования сообществ с участием ели и пихты проходят только в условиях локальных вырубок, проводившихся до 30-40-ых гг. XX в.

3. В Елабужском лесничестве возраст деревьев ели финской достигает 128 лет. У деревьев наблюдается относительно высокий радиальный прирост годовых колец, что свидетельствует о благоприятных почвенно-грунтовых условиях. Общим лимитирующим фактором радиального прироста ели являются осадки весны (май) и летнего периода (июнь, июль).

4. Лесные массивы с участием темнохвойных пород, таких как ель и пихта, на территории нацпарка отличаются существенной неоднородностью в отношении породного состава древостоев, что определяет пестроту видового состава микобиоты, выявленной на этих участках. Обнаружено 106 видов грибов, отличающихся по частоте встречаемости. Среди выявленных видов есть и впервые отмеченные для территории Республики Татарстан.

5. Флора нацпарка представлена 849 видами растений, относящихся к 404 родам и 104 семействам, что составляет 52,7% от всей флоры Республики Татарстан. В их числе аборигенные (местные) - 713 видов. В рассматриваемом спектре на долю первых десяти семейств приходится 60,3%, что позволяет оценить данную флору как естественную синантропизированную.

6. Географическая структура флоры представлена 52 типами ареалов. Доля видов с широкими ареалами составляет 60,3%. Видов с относительно узким ареалом, представляющих особый интерес (региональных эндемиков или субэндемиков), насчитывается 3 (0,4%): Качим жигулевский *Gypsophila zhegulensis* A. Krasnova (эндемик Среднего Поволжья), Цицербита уральская *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauv. (эндемик

Волго-Уральского региона), Полевица Корчагина *Agrostis korczaginii* Senjan.-Korcz. (эндемик Северо-востока России).

6. На рассматриваемой территории зафиксировано 110 адвентивных видов. Это количество составляет 12,9% от общего количества (индекс адвентизации флоры равен 0,13) и 35% от всех адвентиков Татарстана. Значительная доля адвентивной фракции во флоре указывает на высокую антропогенную нарушенность растительного покрова.

7. По фитоценотической приуроченности растения исследованной территории разделяются на 23 эколого-ценотические группы. Доля лесных видов составляет 19,7%, с сообществами переувлажненных местообитаний связано 15,2%; на группу луговых видов приходится 34,1% всей флоры, доля степных видов составляет 5,3%. Отдельную группу составляют сорные виды растений – 25,7%.

8. На исследуемой территории отмечено 59 видов, занесенных в Красную книгу Республики Татарстан (2016), что составляет 6,9 % от всех видов рассматриваемой флоры; 3 вида (Ковыль перистый (*Stipa pennata* L.), Неоттианта клубочковая (*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter), Пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra* (L.) Rich.), занесены в Красную книгу Российской Федерации. Кроме упомянутых выше видов растений, на исследуемой территории были зафиксированы 33 видов, входящих в Приложение к Красной книге (список редких и уязвимых таксонов, не включенных в Красную книгу Республики Татарстан, но нуждающиеся на территории республики в постоянном контроле и наблюдении).

9. Проведенными учетами ЗМУ зафиксированы и получены данные о численности 10 видов охотничье-промысловых млекопитающих, относящихся к четырем отрядам: зайцеобразные, грызуны, хищные и парнокопытные.

11. Дан статус «редкий» таким видам как горностай и рысь, определены как «малочисленные» - ласка, американская норка, лесной хорь, косуля, средняя бурозубка и темная полевка.

12. Заяц-беляк, занесенный в Красную книгу Республики Татарстан (2016) с V категорией редкости (вид, резко сокративший свою численность), на территории НП, является доминирующим видом, популяция которого в последние годы уверенно растет.

13. Вычислена относительная биотопическая приуроченность (избирательность) для 10 видов мелких млекопитающих НП по 7 основным категориям (пойменный лес, смешанный лес, сосновый лес, нарушенный лес, сенокосный луг, естественный луг, нарушенный луг).

14. Всего в составе ихтиофауны отмечено 25 видов рыб, относящихся к 6 семействам из 4 отрядов, среди которых зафиксировано четыре представителя

чужеродных видов рыб, это: серебряный карась *Carassius gibelio*, головёшка-ротан *Perccottus glenii Dybowskii*, бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* и пухлощёкая игла-рыба *Syngnathus nigrolineatus*. Серебряный карась и Головёшка-ротан являются одними из самых встречаемых и многочисленных видов в водоёмах парка. Успешно прошли все фазы процесса инвазии. Статус видов отдельно по водоёмам – от малочисленного до супердоминанта. Два других вида (Бычок-кругляк и Пухлощёкая игла-рыба) находятся на фазе проникновения с малочисленным статусом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Марков М.В. Лес и степь в условиях Закамья. Ч.2. Сосновые леса. Ученые записки Каз. гос. ун-та, т. 99, кн. 1, вып. 5.- Казань, 1939.- С. 67-131.
2. Порфирьев В.С. Большой бор. Кзыл-Тай // Памятники природы Татарии. Под ред. проф. В.А. Попова. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1977.- 144 с.
3. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Основы общей экологии: Учебное пособие/ Под редакцией Г. С. Розенберга. — М.: Университетская книга, 2005. — 240 с.: ил.
4. Сукачёв В. Н. Избранные труды. В 3 т. / Под общей редакцией академика Е. М. Лавренко. – Изд. «Наука», Лен. отд., 1972. — Т. 1. Основы лесной типологии и биогеоценологии. — 418 с.
5. Коломыц Э.Г. Полиморфизм ландшафтно-зональных систем.- Пушино, ОНТИ ПНЦ РАН,1998.- С. 24-31, 47-58.
6. Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов.- М., Наука, 1981.- С. 46-83, 104-145
7. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы/ Сокращённый перевод с англ. Б. М. Миркина и Г. С. Розенберга. — М.: Изд-во «Прогресс», 1980. — 328 с.
8. Орфанитский Ю.А., Орфанитская В. Г. Почвенные условия таежных вырубок /. - Москва : Лесная пром-сть, 1971. - 97 с.
9. Побединский, А. В Рубки главного пользования / 3-е изд., перераб. - М. : Лесн. пром-сть, 1980. - 191 с.
10. Таксационное описание Челнинского участкового лесничества Национального парка «Нижняя Кама» Республики Татарстан. ООО «Лесопроектное бюро». - Калуга, 2017. - 1331 с.
11. Таксационное описание Елабужского участкового лесничества Национального парка «Нижняя Кама» Республики Татарстан. ООО «Лесопроектное бюро». - Калуга, 2017. - 1331 с.
12. Воронов А. Г. Геоботаника: Учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Высшая школа, 1973. — 384 с.
13. Рогова Т. В., Прохоров В. Е., Шайхутдинова Г. А., Шагиев Б. Р. Электронные базы фитоиндикационных данных в системах оценки состояния природных экосистем и ведения кадастров биоразнообразия. – Учёные записки Казанского университета. Сер. естественные науки. 2010, 0152(1): 174–181.
14. Малышев Л.И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Ботанический журнал, 1973. Т.58, № 11. – С. 1581-1588.

15. Шиятов С.Г. Методы дендрохронологии. Часть I. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: учебно-методическое пособие. Красноярск: КрасГУ, 2000. 80 с.
16. Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск: Наука, 1996. 246 с.
17. Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Республики Татарстан // Казань, Изд-во Каз. ун-та, 2000.— 496 с.
18. Тишин Д. В. Влияние природно-климатических факторов на радиальный прирост основных видов деревьев Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Казань. 2006. 20 с.
19. Rinn F. TSAPWin – Time Series Analysis and Presentation for Dendrochronology and Related Applications, Version 0.53, User Reference. – Heidelberg, 2005. 91 p.
20. Holmes R.L. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement. Tree-Ring Bulletin 1983. vol. 43. p. 69-78.
21. Holmes R.L. Users Manual for Program ARSTAN, in Tree-Ring Chronologies of Western North America: California, Eastern Oregon and northern Great Basin. by Laboratory of TreeRing Research, The University of Arizona, 1986. pp. 50-65.
22. Булыгина О.Н., Разуваев В.Н., Трофименко Л.Т., Швец Н.В. Описание массива данных среднемесячной температуры воздуха на станциях России» Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014621485 Режим доступа: <http://meteo.ru/data/156-temperature#описание-массива-данных>
23. Bunn A.G. dplR: Dendrochronology Program Library in R. R package version 1.5.6 [электронный ресурс]. 2012. URL: <http://CRAN.R-project.org/package=dplR>. doi.org/10.1016/j.dendro.2008.01.002
24. Beal D. J. A travel cost analysis of the value of Carnarvon Gorge National Park for recreational use //Review of Marketing and Agricultural economics. – 1995. – Т. 63. – №. 430-2016-31498. – P. 292-303.
25. Матвиенко М.М. Систематический состав флоры участка "Шопино сады" Белгородского района Белгородской области / М. М. Матвиенко, А. Ю. Ларина // Молодежный научный форум: естественные и медицинские науки. – 2016. – № 11(39). – С. 25-30.
26. Юрцев Б.А. Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. СПб., НИИХ СПб ГУ, 2000, 12-19.
27. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986.-195с.

28. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1974. – 244 с.
29. Камелин Р.В. География растений. Учебное пособие. – СПб.: Изд-во ВВМ, 2018. – 306 с.
30. Прохоров В.Е., Лукьянова Ю.А. Конспект флоры сосудистых растений национального парка «Нижняя Кама» // Научные труды национального парка «Нижняя Кама». Выпуск 1. – Казань, 2015. – С. 38-97.
31. Prokhorov Vadim, Rogova Tatiana, Kozhevnikova Maria. Vegetation Database of Tatarstan // *Phytocoenologia*. – 2017. – Vol. 47, Is. 3. – P. 309-313.
32. INaturalist – URL: <https://www.inaturalist.org/projects/ced9ed92-5347-4edd-a41f-ceff0134145a?tab=observations> (дата обращения 27.04.2022).
33. Димитриев Ю. О. Эколого-ценотический анализ парциальных флор города Ульяновска / Ю. О. Димитриев // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2014. – № 4(84). – С. 57-62.
34. Толмачёв А.И. Некоторые основные представления флорогенетики // Тез. делег. съезда ВБО. Л., 1957, вып. 3. С. 44–49.
35. Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 356 с.
36. Pysek P., Prach K., Smilauer P. Relating invasion success to plant traits: an analysis of the Czech alien flora // *Plant invasions: general aspects and special problems*. – 1995. – P. 39-60.
37. Баранова О.Г. Вклад Рудольфа Владимировича Камелина в сравнительную флористику / О. Г. Баранова // *Turczaninowia*. – 2016. – Т. 19. – № 4. – С. 80-86.
38. Чимонина И.В. Флора Прикалаусского флористического района (Центральное Предкавказье) и её анализ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2004. – 6 с.
39. Тимухин И.Н. Анализ флоры государственного природного заказника федерального значения «Приазовский» // *Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы: сборник статей по материалам X Международной школы-семинара по сравнительной флористике, Краснодар, 14–18 апреля 2014 года / Под редакцией О.Г. Барановой и С.А. Литвинской. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2014. – С. 128-130.*
40. Леострин А.В. Сравнительный анализ флоры северо-запада Костромской области // *Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы: сборник статей по материалам X Международной школы-семинара по сравнительной флористике, Краснодар, 14–18 апреля 2014 года / Под редакцией О.Г.*

- Барановой и С.А. Литвинской. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2014. – С. 128-130.
41. Демидова А.Н. Комплексный подход к анализу флоры / А. Н. Демидова, Н. Г. Прилепский // Вестник Московского университета. Серия 16: Биология. – 2014. – № 2. – С. 46-53.
42. Лукьянова Ю.А. Национальный парк «Нижняя Кама» // Научные труды национального парка «Нижняя Кама». Выпуск 1. – Казань, 2015. – С. 3-8.
43. Nakazawa M. fmsb: Functions for Medical Statistics Book with some Demographic Data. 2017. R package version 0.6.1. URL <https://CRAN.R-project.org/package=fmsb/>
44. Kahle D., Wickham H. ggmap: Spatial Visualization with ggplot2. The R Journal, 2013, 5(1)– pp. 144-161. URL <http://journal.r-project.org/archive/2013-1/kahle-wickham.pdf>
45. Oksanen J., Guillaume Blanchet F., Friendly M., Kindt R., Legendre R., McGlinn D., Minchin P. R., O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Stevens M. H. H., Szoecs E. and Wagner H. 2017. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-5. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
46. R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
47. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. – Л. : Наука, 1978. – 247 с.
48. Шадрин В.А. Флористические параметры в оценке синантропизации флоры // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы: Материалы V рабоч. совещ. по сравнит. флористике, Ижевск, 1998. – СПб.: БИН РАН, 2000. – С. 288–300.
49. Бакин О. В. Флора сосудистых растений болот Татарстана / О. В. Бакин // Ученые записки Казанского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2009. – Т. 151. – № 2. – С. 197-211.
50. Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography, being the collected papers of C. Raunkiaer. Translated by H. Gilbert-Carter, A. Fausboll, and A.G. Tansley. – Oxford, The Clarendon Press, 1934.
51. Проект организации и развития лесного хозяйства Государственного природного национального парка «Нижняя Кама» Республики Татарстан Федеральной службы лесного хозяйства России, 1993 г. (лесоустройство проведено 4-й Воронежской специализированной экспедицией Юго-Восточного лесоустроительного предприятия В/О «Лесопроект» по I разряду).
52. Методика учета численности охотничьих ресурсов методом зимнего маршрутного учета // Приложение к приказу ФГБУ «ФЦРОХ» от 24.11.2021г. № 86. – 35 с.

53. Гашев С.Н., Сазонова Н.А., Селюков А.Г., Хританько О.А., Шаповалов С.И. Методика комплексной оценки состояния сообществ и популяций доминирующих видов или видов-индикаторов мелких млекопитающих, амфибий и рыб. – Тюмень: ТюмГУ, 2005. – 94 с.
54. Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 416 с.
55. Песенко Ю.Н. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – Москва: Наука, 1982. – 287 с.
56. Павлинов И.Я., Лисовский А.А. (ред.). 2012. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. М.: Т-во научн. изданий КМК. – 604 с.
57. Красная книга Республики Татарстан: животные, растения, грибы. – Изд. 3-е. – Казань: Идел-Пресс, 2016. – 760 с.
58. Малыгин В.М., Баскевич М.И., Хляп Л.А. Инвазии видов-двойников обыкновенной полёвки // Российский журнал биологических инвазий. – 2019. – Т. 12. – №4. – С. 71-93.
59. Наглов В., Загороднюк И. Статистический анализ приуроченности видов и структуры сообществ //Теріофауна сходу України.—Луганськ. – 2006. – С. 291-300.
60. <http://www.sevin.ru/invasjour/index.html>.
61. Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100)/Ред. Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2018. 688 с
62. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948–1949. Ч. 1–3. 1381 с.
63. Лукин А.В. Куйбышевское водохранилище // Изв. ГосНИОРХ. 1961. Т. 50. С. 62–76.
64. Кузнецов В.А. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та. 1978. 160 с.
65. Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. Казань: Kazan-Kazan. 2005. 208 с.
66. Шакирова Ф.М., Северов Ю.А. Видовой состав ихтиофауны Куйбышевского водохранилища // Вопр. ихтиологии. 2014. Т. 54. №5. С. 1–13.
67. Шакирова Ф.М., Северов Ю.А., Латыпова В.З. Современный состав чужеродных видов рыб Куйбышевского водохранилища и возможности проникновения новых представителей в экосистему водоёма //Российский Журнал Биологических Инвазий, 2015. № 3. С.77-97.
68. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.: Пищевая пром-сть, 1975. 432 с.

69. Слынько Ю.В., Кияшко В.И. Анализ эффективности инвазий пелагических видов рыб в водохранилищах Волги // Росс. журн. биол. инвазий. 2012. № 1. С. 73–87.
70. Семёнов Д.Ю. Антропогенная трансформация ихтиофауны Средней Волги в Куйбышевском водохранилище. Ульяновск: Изд-во УлГУ, 2011. 113 с.
71. Ландшафты Республики Татарстан. Казань: «Слово», 2007. 411 с.
72. Лукин А.В. Посезонное распределение рыб Средней олги и его причины // Труды Татарского отд. ВНИОРХ. 1948. Вып. 3. С. 110-143.
73. Акифьева А.Е. Скат молоди из поемных озёр // Труды Татарского отд. ВНИОРХ. 1948. Вып. 3. С 103-109.
74. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966.
75. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
76. Иванчев В.П., Иванчева Е.Ю., Круглоротые и рыбы Рязанской области и прилежащих территорий. Рязань: НП «Голос губернии», 2010. 292 с.
77. Pelz G.R. Der Giebel: *Carassius auratus auratus* oder *Carassius auratus gibelio*? // Natur und Museum. 1987. V. 117. № 4. P. 118–129.
78. Szczerbowski J.A. *Carassius auratus* // The Freshwater Fisher of Europe. Vol. 5. Cyprinidae 2/III. AULA – Verlag. Wiebelsheim. 2001. P. 5–41.
79. Вехов Д.А. Вероятные пути появления первых популяций серебряного карася в бассейнах Волги и Дона // Материалы докладов XIII Международной школы-конференции молодых учёных (Борок, 23–26 октября 2007 г.), 2007. С. 40–50.
80. Вехов Д.А. К вопросу о механизмах трансформации половой структуры популяций серебряного карася//Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоемов: Материалы международной научно-практической конференции. Волгоград, 2007. С. 50–57.
81. Суховерхов Ф.М. Направленное изменение природы серебряного карася в целях рыбоводства: Автореф. дисс ... док. биол. наук. Киев, 1951. 14 с.
82. Бурмакин Е.В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР // Известия ГосНИОРХ. 1963. Т. 53. 317 с.
83. Подушка С.Б. О причинах вспышки численности серебряного карася // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭКО. С-Пб: ООО Береста, 2004. Вып. 8. С. 5–15.
84. Vekhov D.A. Possible ways & means of settlement of gibel carp in waters of European part of USSR // The IV International Symposium Invasion of alien species in Holarctic (Borok 4): Programe & book of abstracts. Ed. Yu. Yu. Dgebuadze et al.. Yaroslavl: Publisher's bureau "Filigran", 2013. P. 186.

85. Атлас пресноводных рыб России: В двух томах. 2002. // Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука. Т.2. 251 с.
86. Siriwardena S., Bonham V. *Carassius auratus auratus* (goldfish) (Электронный документ)//CABI/Invasive Species Compendium. 2010//(<http://www.cabi.org/isc/datasheet/90563>) Проверено 15.11.2016.
87. Вехов Д.А. Рыбы с необычным внешним видом из водоемов бассейна Волго-Донского междуречья//Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2011. Вып. 17. С. 37–41.
88. Рыбы в заповедниках России. М.: Т-во научных изданий КМК. 2010. 627 с.
89. Morgan D., Beatty S. Fish fauna of the Vasse River and the colonisation by feral goldfish (*Carassius auratus*). Report to Fishcare WA and Geocatch. 2004.
90. Richardson M.J., Whoriskey F.G., Roy L.H. Turbidity generation and biological impacts of an exotic fish *Carassius auratus*, introduced into shallow, seasonally anoxic ponds // *Journal of Fish Biology*. 1995. № 47. P. 576–585.
91. Гладышев М.И., Чупров С.М., Колмаков В.И., Дубровская О.П., Кравчук Е.С., Иванова Е.А., Трусова М.Ю., Сущик Н.Н., Калачева В.Г., Губанов В.С., Прокопкин И.Г., Зуев И.В., Махутова О.Н. Биоманипуляция “top-down” в небольшом сибирском водохранилище без дафний // *Сибирский экологический журнал*. 2006. № 1. С. 55–64.
92. Fontenot L.W., Noblet G.P., Platt S.G. Rotenone hazards to amphibians and reptiles. *Herpetological Review*. 1994. V. 25. P. 150–1.
93. Монахов С.П., Аверьянов Д.Ф., Аськеев О.В., Аськеев И.В., Аськеев А.О. Население рыб озер национального парка "Нижняя Кама" и влияние факторов среды на их распределение//Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. Вып. 29. 2021. С. 333-343.
94. Соколов Л.И. 2001. О зимовке ротана *Percottus glenii* в амурских водоемах// *Вопр. ихтиологии* Т. 41, вып. 4. С. 572-573.
95. Пронин Н.М., Болонев Е.М. О современном ареале вселенца ротана *Percottus glenii* Perciformes: (Odontobutidae) в Байкальском регионе и проникновении его в экосистему открытого Байкала // *Вопросы ихтиологии*. 2006 Т. 46 № 4 С. 564–566.
96. Голованов В.К. Температурные критерии жизнедеятельности пресноводных рыб. М.: Полиграф-Плюс, 2013. 300 с. 39.
97. Litvinov A.G. & O’Gorman R. 1996: Biology of Amur sleeper (*Percottus glenii*) in the delta of the Selenga River, Buryatia, Russia. *J. Great Lakes Res.* 22 (2): 370–378.
98. <http://ecosystema.ru/08nature/fish/043.htm>

99. Залозных Д.В. Ротан в выростных прудах Горьковской области и борьба с ним // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 217 1984 С. 95–102.
100. Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 551 с
101. Кирпичников В.С. Биология *Perccottus glehni* Dyb. (Eleotridae) и перспективы его использования в борьбе против японского энцефалита и малярии // Бюллетень МОИП. 1945. №50(5–6). С. 14–27.
102. Синельников А.М. Питание ротана в пойменных водоемах бассейна р. Раздольная (Приморский край) // Биология рыб Дальнего Востока. Владивосток: ДВГУ, 1976. С. 96–99.
103. Плюскина О.В. Питание ротана – *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в водоемах естественного и инвазийного ареалов//Поволжский экологический журнал. 2008. № 2. с. 120–125.
104. Решетников А.Н. Поедает ли ротан *Perccottus glenii* (Perciformes: Odontobutidae) икру рыб и амфибий? //Вопросы ихтиологии. 2008. Т. 48. № 3. С. 384-392.
105. Еловенко В.Н. Систематическое положение и географическое распространение рыб семейства Eleotridae (Gobioidei, Perciformes), интродуцированных в водоемы Европейской части СССР, Казахстана и Средней Азии // Зоол. журн. 1981. 60, 10. С. 1517-1522.
106. Решетников А.Н. Влияние интродуцированной рыбы ротана *Perccottus glenii* (Odontobutidae, Pisces) на земноводных в малых водоемах Подмосковья//Журнал общей биологии. 2001. 62, 4. С 352-361.
107. Пронин Н.М. Об экологических последствиях акклиматизационных работ в бассейне озера Байкал // Биологические ресурсы Забайкалья и их охрана. Улан-Удэ: Бурятский филиал СО АН СССР, 1982. С. 3–18.
108. Решетников А.Н., Петлина А.П. Распространение ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в реке Оби // Сибирский экологический журнал. 2007. 4. С. 551-555.
109. Решетников А.Н., Чибилев Е.А. Распространение рыбы ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в бассейне р. Иртыш и анализ возможных последствий для природы и человека. Сибирский экологический журнал. 2009. 16. С. 405-411.
110. Reshetnikov A.N., Ficetola G.F. Potential range of the invasive fish rotan (*Perccottus glenii*) in the Holarctic // Biological Invasions. 2011. Vol. 13. № 12. P. 2967–2980.
111. Решетников А.Н., 2003. Влияние ротана, *Perccottus glenii*, на амфибий в малых водоемах. Диссертация ... канд. биол. наук. М.: ИПЭЭ РАН, 179.
112. Пронин Н.М., Селгеби Д.Х., Литвинов А.Г., Пронина С.В. Сравнительная экология и паразитофауна экзотических вселенцев в Великие озера мира: ротан-головешка

- (*Percottus glehni*) в оз. Байкал и ерша (*Gymnocephalus cernuus*) в оз. Верхнее // Сибирский экологический журнал. 1998. Новосибирск. Т. 5. С. 397–406
113. Вечканов В.С., Ручин А.Б. О трофических связях щуки *Esox lucius*, окуня *Perca fluviatilis* и ротана *Percottus glenii* при их совместном обитании в пойменном замкнутом озере // В сб.: Икhtiологические исследования на внутренних водоемах. Матер. Междунар. научн. конф. Саранск: Мордовский гос. ун-т. 2007. С. 23–25.
114. Koščo O., P. Manko, D. Miklisova, L. Kořuthova. Feeding ecology of invasive *Percottus glenii* (Perciformes, Odontobutidae) in Slovakia // Czech J. Anim. Sci.. 2008. V. 53. № 11. P. 479–486.
115. Reshetnikov A.N., Schliewen U.K. First record of the invasive alien fish rotan *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae) in the Upper Danube drainage (Bavaria, Germany)//Journal of Applied Ichthyology. 2013. Vol. 29. № 6. P. 1367–1369.
116. . Шашуловский В.А., Литвинов А.Г., Кильдюшкин В.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб в озере Гусиное (Бурятия) // Сб. тр. ГосНИОРХ. С-Пб. 1992. Вып. 322. С. 156–166.
117. Тупицын И.И. Изменение кормовой базы рыбоядных птиц в результате интродукции ротана-головешки в бассейн озера Байкал / В сб.: Вопросы орнитологии. Тезисы докладов к V конференции орнитологов Сибири. Барнаул, 1995. С. 75–77.
118. Вечканов В.С., Ручин А.Б. О трофических связях щуки *Esox lucius*, окуня *Perca fluviatilis* и ротана *Percottus glenii* при их совместном обитании в пойменном замкнутом озере // В сб.: Икhtiологические исследования на внутренних водоемах. Матер. Междунар. научн. конф. Саранск: Мордовский гос. ун-т. 2007. С. 23–25.
119. Бакланов М.А. Головешка-ротан *Percottus glenii* Dyb. в водоемах г. Перми // Вестник Удмуртского университета. Биология. Ижевск: 2001. № 5. С. 29–41.
120. <http://ecosystema.ru/08nature/fish/043.htm>
121. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. М.-Л.: Наука. 1964. 550 с.
122. Васильев В.П. Эволюционная кариология рыб. М.: Наука, 1985. 300 с.
123. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России // Под ред. Ю.С.Решетникова. М.: Наука. 1998. 218 с.
124. Рыбы Подмосковья. М.: Наука. 1988. 141 с.
125. Евланов И.А., Козловский С.В., Антонов П.И. Кадастр рыб Самарской области. Тольятти: ИЭВБ РАН. 1998. 222 с.
126. Слынько Ю.В., Кияшко В.Н., Яковлев В.Н. Список видов рыбообразных и рыб бассейна р. Волга. //Каталог растений и животных бассейна Волги. Ярославль: ИБВВ РАН. 2000/ С. 252-277.

127. Яковлев В.Н., Слынько Ю.В., Кияшко В.Н. 2001. Аннотированный каталог круглоротых и рыб водоемов бассейна Верхней Волги. //Экологические проблемы Верхней Волги. Ярославль: ИБВВ РАН. С. 52-69.
128. Гавлена Ф.К. Каспийский бычок-кругляк *Neogobius melanostomus affinis* (Eichwald) – новый элемент ихтиофауны Средней Волги // Биология внутр. вод. 1970. №6. С. 44–45.
129. Москалькова К.И. 1996. Экологические и морфо-физиологические предпосылки к расширению ареала у бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* в условиях антропогенного загрязнения водоемов //Вопр. ихтиологии. Т. 36, вып 5. С. 615-621.
130. Костюченко В.А. 1960. Питание бычка-кругляка и использование им кормовой базы Азовского моря//Тр. Азов. НИИ рыб. хоз-ва. Т. 1. С. 341-360.
131. Казанчев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 165 с.
132. Куликова Н.И., Фандеева В.Н. 1975. О порционности икротетания азовского бычка-кругляка (*Gobius melanostomus* Pallas) //Тр. ВНИРО. Т. 196. С. 18-27.
133. Москалькова К.И. 1978. Развитие азовского бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) в связи с особенностями его существования в индивидуальном и историческом развитии // Эколого-морфологические и эколого-физиологические исследования развития рыб. М.: Наука. С. 72-88.
134. IUCN Red List of Threatened Animals, 1996.
135. Решетников Ю.С. Богуцкая Н.М., Васильева Е.Д. Список рыбообразных и рыб пресных вод России // Вопросы ихтиологии, 1997. Т.37. Вып. 6. С.723-771.
136. Долгий В.Н. 1993. Ихтиофауна бассейнов Днестра и Прута. Кишинев: Штиинца. 319 с.
137. Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Рыбы Нижнего Дона и Кубани. Ростов-на-Дону: Ростовское книжное изд-во, 1988. 112 с.