

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЗИН РАН)

УДК 59.082

Per № НИОКТР 122011300307-2



«ТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН,

И.С. Чернецов

Н.С. Чернецов

« января 2025 г.

ОТЧЕТ

О ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТАХ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

**РАЗВИТИЕ КРУПНЕЙШЕЙ БИОРЕСУРСНОЙ КОЛЛЕКЦИИ РОССИИ НА БАЗЕ
УНИКАЛЬНОЙ ФОНДОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
РАН: ИЗУЧЕНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОТВЕТСТВЕННОЕ
ХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МИРОВОЙ ФАУНЫ**

Отчет за 2024 г.

(заключительный)

Этап 4

Федеральная научно-техническая программа
развития генетических технологий на 2019–2027 годы
Соглашение № 075-15-2021-1069 от 28.09. 2021 г.

Руководитель НИР:

гл. научн. сотр., д-р биол. наук

А.В. Абрамов

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт
Российской академии наук (ЗИН РАН):

Руководитель НИР,

гл. научн. сотр., д-р биол. наук

 27.01.2025 А.В. Абрамов
(подпись, дата) (введение, раздел 6, заключение)

Исполнители НИР:

Вед. научн. сотр., канд. биол. наук

 27.01.2025 Н.И. Абрамсон
(подпись, дата) (разделы 1, 3, 10, 11)

Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

 27.01.2025 А.О. Аверьянов
(подпись, дата) (раздел 1)

Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

 27.01.2025 Н.Б. Ананьева
(подпись, дата) (разделы 1, 2)

Мл. научн. сотр., без степени

 27.01.2025 С.Ю. Бодров
(подпись, дата) (разделы 1, 3, 10, 11)

Мл. научн. сотр., без степени

 27.01.2025 А.А. Виноградова
(подпись, дата) (раздел 1)

Старший хранитель, без степени

 27.01.2025 А.Л. Висконтене
(подпись, дата) (раздел 1)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук

 27.01.2025 Л.Л. Войта
(подпись, дата) (разделы 2, 5, 9)

Мл. научн. сотр., без степени

 27.01.2025 Е.Н. Волкова
(подпись, дата) (разделы 1, 4)

Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

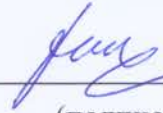
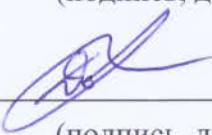
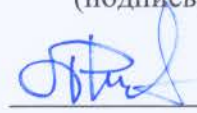
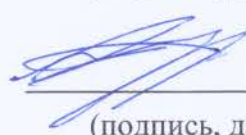
 27.01.2025 К.В. Галактионов
(подпись, дата) (раздел 1)

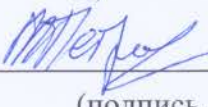
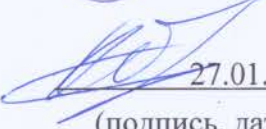
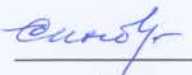
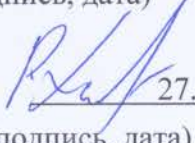
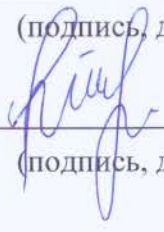
Научн. сотр., канд. биол. наук

 27.01.2025 А.И. Ганюкова
(подпись, дата) (раздел 1)

Вед. научн. сотр., д-р биол. наук

 27.01.2025 В.М. Гнездилов
(подпись, дата) (введение, раздел 1)

Научн. сотр., канд. биол. наук	 _____	27.01.2025	А.Г. Гончар (раздел 1)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 _____	27.01.2025	И.Г. Данилов (разделы 2, 5)
Стажер-исследователь, без степени	 _____	27.01.2025	П.А. Джелали (разделы 1, 2)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 _____	27.01.2025	И.В. Доронин (раздел 1)
Мл. научн. сотр., без степени	 _____	27.01.2025	Д.О. Драчко (разделы 1, 4)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 _____	27.01.2025	С.А. Карпов (раздел 1)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 _____	27.01.2025	Ф.В. Константинов (разделы 5, 11)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 _____	27.01.2025	А.А. Кудрявцев (разделы 1, 4)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 _____	27.01.2025	В.А. Лухтанов (разделы 1, 2)
Мл. научн. сотр., без степени	 _____	27.01.2025	М.С. Мелехин (разделы 1, 4)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 _____	27.01.2025	А.А. Миролубов (раздел 1)
Системный инженер, без степени	 _____	27.01.2025	А.Н. Мясницын (разделы 2, 9)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 _____	27.01.2025	А.А. Намятова (разделы 1, 11)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	В.В. Нейморовец (раздел 9)
Вед. научн. сотр., канд. биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	Н.Л. Орлов (разделы 1, 2)
Научн. сотр., канд. биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	Т.В. Петрова (разделы 1, 3, 11)
Научн. сотр., канд. биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	К.С. Полянина (раздел 1)
Лаборант-исследователь, без степени	 (подпись, дата)	27.01.2025	Е.М. Полянская-Образцова (раздел 2)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	М.В. Саблин (разделы 1, 5)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	С.Ю. Синёв (разделы 1, 5)
Научн. сотр., канд. биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	А.И. Соловьева (раздел 1)
Вед. научн. сотр., канд. биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	В.В. Старунов (раздел 1)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	А.В. Фролов (разделы 2, 5)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	А.О. Фролов (раздел 1)
Вед. системный инженер, без степени	 (подпись, дата)	27.01.2025	Р.Г. Халиков (разделы 2, 9)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 (подпись, дата)	27.01.2025	Н.А. Шаповал (раздел 1)
Стажер-исследователь, без степени	 (подпись, дата)	27.01.2025	С.Д. Швец (разделы 1, 2)

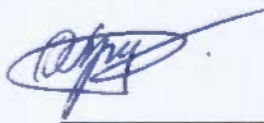
Соисполнитель:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии развития
им. Н.К. Кольцова Российской академии наук (ИБР РАН)

Соглашение между ЗИН РАН и ИБР РАН № 261 от 08.10.2021 г.

Руководитель НИР:

Вед. научн. сотр., канд. биол. наук



27.01.2025 О.В. Брандлер

(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук

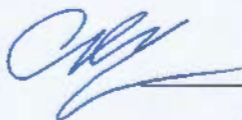


27.01.2025

А.В. Блехман

(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8)

Научн. сотр., канд. биол. наук



27.01.2025

С.Ю. Капустина

(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8)

Научн. сотр., канд. биол. наук



27.01.2025

В.Н. Тамбовцева

(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8)

Научн. сотр., канд. биол. наук

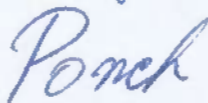


27.01.2025

А.Р. Тухбатулин

(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8)

Старший лаборант



27.01.2025

Д.Н. Рожкова

(подпись, дата) (разделы 6, 7, 8)

РЕФЕРАТ

Отчет 151 с., 1 кн., 21 рис., 13 табл., 37 источн., 4 прил.

Проект направлен на инфраструктурное и информационное развитие биоресурсной коллекции на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН (УФК ЗИН РАН) совместно с Институтом биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) (по Соглашению между ЗИН РАН и ИБР РАН № 261 от 08.10.2021 г.). Основная цель проекта состоит во внедрении современных молекулярно-генетических методов характеристики коллекционных образцов, новых стандартов хранения, каталогизации и мониторинга коллекций, новых способов взаимодействия с пользователями зоологических коллекций по направлению БРК «Музейные коллекции животных», и в подготовке высококвалифицированных кадров в области молекулярной генетики.

В 2024 г. в ЗИН РАН проведено генотипирование коллекционных образцов УФК ЗИН РАН на основе секвенирования молекулярных маркеров. Проведены геномные, митогеномные, мультилокусные и баркодинговые исследования различных групп беспозвоночных и позвоночных животных. Генетически охарактеризованы 308 экземпляров УФК ЗИН РАН. Проведено генотипирование на основе секвенирования молекулярных маркеров 262 экземпляров, относящихся к 13 видам млекопитающих, коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН. Закуплены необходимые для проведения молекулярно-генетических исследований расходные материалы.

В 2024 г. продолжались работы по поддержанию и развитию основной биоресурсной коллекции УФК ЗИН РАН, включающие постоянный мониторинг коллекции, камеральную обработку новых поступлений и постановку на учет новых коллекционных образцов; для текущей коллекционной работы были закуплены необходимые расходные материалы.

В 2024 г. была проведена работа по пополнению созданной в 2022 г. зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН новыми материалами по позвоночным и беспозвоночным животным, всего в коллекцию поступило 240 новых образцов. Осуществлено развитие и поддержание специализированной коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» УФК ЗИН РАН, созданной в 2023 г. В Коллекцию культур добавлено 20 новых штаммов различных морских и пресноводных амeboидных протистов и инфузорий. Обе коллекции получили расходные материалы, необходимые для текущей коллекционной работы и хранения коллекционных экземпляров. «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН (УНУ КТЖ) в 2024 г. пополнилась 276 экземплярами 73 видов

животных, в том числе: Mammalia – 35 видов, Aves – 24, Reptilia – 6, Actinopterygii – 2. В соответствии с периодичностью обслуживания коллекционных фондов УНУ КТЖ проводился мониторинг коллекционных объектов, всего было выполнено 1356 стандартных операционных процедур мониторинга. Для проведения текущей коллекционной работы были закуплены необходимые расходные материалы.

Осуществлены ремонт и модернизация лабораторных помещений и коллекционных хранилищ ЗИН РАН на общей площади 658,14 кв. м.

Проведена первичная электронная каталогизация ИАС ЗИН РАН по материалам коллекций позвоночных и беспозвоночных животных, в базу данных ИАС внесено 5062 экземпляров беспозвоночных и позвоночных животных, включая 160 записей по птицам, 4680 записей по млекопитающим и 222 типовых экземпляра моллюсков 11 родов из трех семейств Bivalvia; и 39 родов из четырех семейств Gastropoda.

Создан новый объект инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» ЗИН РАН, разработаны нормативные документы, регламентирующие работу объекта (положение об объекте и регламент работы). Закуплены расходные материалы для работы на объекте инфраструктуры. «Центр изучения древней ДНК» предназначен для исследований процессов эволюции и проверки моделей и гипотез, используемых при анализе палеоэкологических изменений и в популяционной генетики. Применение новейших технологий анализа древней ДНК позволяет восстанавливать генетическую информацию из археологического и палеонтологического материала, изучать генетические связи между вымершими организмами и их современными родственниками, реконструировать демографическую историю видов, историю миграций и рефугиумов, формирование современных ареалов, исследовать причины вымирания и выявлять следы отбора и формирования адаптаций на уровне генома.

Проведены лекции и практические занятия на базе ЗИН РАН в рамках Школы для молодых ученых «Филогеографические исследования на основе зоологических коллекций». В школе приняли участие 11 человек из 7 научных и образовательных организаций России, расположенных в Барнауле, Екатеринбурге, Москве, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге, Севастополе.

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	2
РЕФЕРАТ	6
СОДЕРЖАНИЕ	8
ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	10
ВВЕДЕНИЕ	12
1 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН	19
2 РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН. ЗАКУПКА РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ КОЛЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ И ОПТИМИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ КОЛЛЕКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	34
3 РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ СОЗДАННОЙ В 2022 г. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» УФК ЗИН РАН	48
4 РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ СОЗДАННОЙ В 2023 г. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ «КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУРЫ ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ» УФК ЗИН РАН	54
5 ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА В ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩАХ ЗИН РАН	59
6 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УНУ «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН	63
7 РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ СОЗДАННОЙ В 2022 г. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ УНУ «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН	70
8 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ УНУ «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН. МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ИНТЕГРАЦИИ С ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ЗИН РАН	74
9 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ УФК ЗИН РАН	78
10 СОЗДАНИЕ НОВОГО ОБЪЕКТА ИНФРАСТРУКТУРЫ «ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ДНК»	85

11 ПРОВЕДЕНИЕ ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ	
«ФИЛОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ	
ЗООЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ»	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	104
ПРИЛОЖЕНИЕ А. СПИСОК ГЕНЕТИЧЕСКИ ОХАРАКТЕРИЗОВАННЫХ	
ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН	108
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ДОКУМЕНТЫ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ КАТАЛОГИЗАЦИИ УФК	
ЗИН РАН	130
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ДОКУМЕНТЫ НОВОГО ОБЪЕКТА ИНФРАСТРУКТУРЫ	
«ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ДНК»	133
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ПРОГРАММА ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ	
«ФИЛОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ	
ЗООЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ»	149

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

НИР – научно-исследовательская работа

УФК ЗИН РАН – Уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН

ЗИН РАН – Зоологический институт Российской академии наук

РАН – Российская академия наук

ИБР РАН – Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова Российской академии наук

УФК ЗИН РАН – Уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН

ИАС – информационно-аналитическая система

СОП – стандартная операционная процедура

УНУ КТЖ – уникальная научная установка «Коллекция тканей животных» ИБР РАН

BLAST – средство поиска основного локального выравнивания (Basic Local Alignment Search Tool), компьютерная программа

BOLD (Barcode of Life Data) — система кодирования и хранения данных о ДНК

NCBI (National Center for Biotechnology Information) – Национальный центр биотехнологической информации

ПЦР – полимерфзная цепная реакция

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

мтДНК – митохондриальная ДНК

ядДНК – ядерная ДНК

рДНК – рибосомная ДНК

п.н. – пары нуклеотидов

ДМСО – диметилсульфоксид

18S – ген 18S малой субъединицы рРНК

COI – митохондриальный ген цитохромоксидазы, субъединица I

COII – митохондриальный ген цитохромоксидазы, субъединица II

12S rRNA – ген 12S малой субъединицы рРНК

ITS1 – внутренний транскрибируемый спейсер 1

16S – ген 16S большой субъединицы рРНК

CytB – митохондриальный ген цитохром б

ND1 – митохондриальный ген НАДН-дегидрогеназы, субъединица 1

ND5 – митохондриальный ген НАДН-дегидрогеназы, субъединица 5

EF-1a – ген фактора элонгации 1 альфа

Wg – ген бескрылости

28S – ген 28S большой субъединицы рРНК

28S-D2/D3, D8 – домены гена 28S рРНК

Ca-ATPase – ген кальциевой АТФ-азы

ABGD (Automatic Barcode Gap Discovery) – алгоритм автоматического обнаружения пробелов в штрих-кодах

BPP (Bayesian Phylogenetics and Phylogeography) — алгоритм МСМС (Markov chain Monte Carlo)

bGMYC (Bayesian Generalized Mixed Yule Coalescent) – байесовская реализация общей смешанной модели Юла-Коалесцента для разграничения видов.

PTP (Poisson Tree Processes) – модель разграничения видов на корневом филогенетическом дереве.

bPTP (Bayesian implementation of the Poisson Tree Processes) – модель для разграничения видов с использованием неультраметрического консенсусного дерева, полученного с помощью ВІ-анализов

SRA (sequence read archive) – формат для хранения геномных прочтений

SNP (Single nucleotide polymorphism) – различие последовательностей ДНК в одинаковых участках хромосом на один нуклеотид

ВВЕДЕНИЕ

Ключевые слова: ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ, КАТАЛОГИЗАЦИЯ, ШКОЛА, МОДЕРНИЗАЦИЯ, МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, СЕКВЕНИРОВАНИЕ

Текущий проект направлен на инфраструктурное и информационное развитие биоресурсной коллекции на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН (УФК ЗИН РАН) совместно с Институтом биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН) (по Соглашению между ЗИН РАН и ИБР РАН № 261 от 08.10.2021 г.). Основная цель выполняемого проекта состоит в широком использовании современных молекулярно-генетических методов при характеристике коллекционных образцов, внедрении новых стандартов их хранения, каталогизации и мониторинга коллекций, апробирования новых способов взаимодействия с пользователями зоологических коллекций и развития на ее основе сетевой коллекции по направлению БРК «Музейные коллекции животных», а также в подготовке высококвалифицированных специалистов в области молекулярной генетики животных и коллекционного дела.

Уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН (УФК ЗИН РАН) по праву считается одной из крупнейших зоологических коллекций мира, в ряду таких собраний как музей естественной истории в Лондоне (ранее Британский музей) (Великобритания), музей естественной истории в Париже (Франция) и Смитсоновский институт в Вашингтоне (США). В России УФК ЗИН РАН – это, безусловно, самая значительная зоологическая коллекция с более чем 60 миллионами единиц хранения, собранными за последние 200 лет в различных регионах мира. Одних только типовых экземпляров, на которых основано описание видовых таксонов, в настоящее время насчитывается более 100 тысяч, при этом, их число постоянно растет, поскольку каждый год эксперты-систематики ЗИН РАН описывают новые таксоны (виды, роды, семейства), обрабатывая и публикуя таксономические ревизии на основе новых и уже имеющихся коллекционных материалов. Кроме того, сегодня ЗИН РАН справедливо может считаться крупнейшим мировым центром таксономической экспертизы по числу активно работающих специалистов-систематиков в различных отраслях зоологии на фоне развивающегося кадрового кризиса в институтах Западной Европы и США и утрате целых таксономических научных школ, формировавшихся на протяжении многих десятилетий. Эксперты ЗИН РАН и уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН широко востребованы

как в России, так и за рубежом, что отражается в большом числе совместных проектов и публикаций. С развитием новых методов молекулярно-генетической характеристики коллекционных образцов и с уникальным коллективом специалистов УФК ЗИН РАН становится современным мировым центром зоологической науки.

УФК ЗИН РАН является государственной собственностью Российской Федерации. Объектами УФК ЗИН РАН являются зоологические материалы, а также, изготовленные из них препараты, полученные в ходе организованных ЗИН РАН экспедиций, переданные (или подаренные) другими учреждениями и частными лицами, купленные или полученные в результате обмена. Единицами хранения являются чучела, тушки, шкурки, скелеты позвоночных животных и их части, птичьи яйца и гнезда, сухие и влажные (в спирте или формалине) рыбы, земноводные, пресмыкающиеся и беспозвоночные животные (сухие, в спирте, формалине или в жидкости Карнуа), специальные препараты животных микроскопических размеров или их частей, современные и ископаемые останки животных, а в последние десятилетия и образцы ДНК. Огромный массив депонируемых материалов, включая сотни тысяч уникальных типовых экземпляров, требует постоянной модернизации коллекционных хранилищ с учётом современных технологий хранения биологических образцов наряду с развитием и совершенствованием информационной структуры коллекции для ее постоянного расширения и развития.

История развития биологии на протяжении XX – начала XXI веков отчетливо показала, что для успешного проведения научных исследований в области инвентаризации и рационального использования биологического разнообразия необходимы научные коллекции, в особенности музейные коллекции животных из-за большого разнообразия сохраняемых ими объектов и выполняемых на их основе фундаментальных и прикладных исследований в рамках стратегических направлений научно-технологического развития Российской Федерации, а именно «противодействие биогенным угрозам», «создание систем обработки больших объемов данных», «разработки и внедрения систем рационального применения средств биологической защиты сельскохозяйственных растений» и др. Особенно востребованным сейчас является использование геномных подходов, а именно генотипирование коллекционных образцов на основе секвенирования молекулярных маркеров, в том числе анализ митохондриальных геномов, с последующим сопоставлением вновь полученных данных с уже опубликованными (Генбанк) и выяснением филогенетических отношений таксонов разного ранга, что позволяет реконструировать эволюционную историю различных групп и проанализировать влияние факторов среды на генетическую

изменчивость популяций. Все эти направления исследований были успешно реализованы в 2024 году в ЗИН РАН, в частности, в ходе работ по генетической характеристике и генотипированию коллекционных образцов позвоночных и беспозвоночных животных Уникальной фондовой коллекции ЗИН РАН в рамках Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 гг.

На 2024 год были поставлены следующие задачи:

1. Генетическая характеристика и генотипирование коллекционных образцов УФК ЗИН РАН.
2. Развитие и поддержание основной коллекции УФК ЗИН РАН. Закупка расходных материалов для текущей коллекционной работы и оптимизации условий хранения коллекционных материалов.
3. Развитие и поддержание созданной в 2022 г. специализированной коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН.
4. Развитие и поддержание созданной в 2023 г. специализированной коллекции «Коллекция культуры гетеротрофных протистов» УФК ЗИН РАН.
5. Проведение ремонта в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН.
6. Генетическая характеристика и генотипирование коллекционных образцов УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН.
7. Развитие и поддержание созданной в 2022 г. специализированной УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН.
8. Электронная каталогизация УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН. Модернизация структуры электронного каталога для подготовки к интеграции с информационной системой ЗИН РАН.
9. Электронная каталогизация УФК ЗИН РАН.
10. Создание нового объекта инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК».
11. Проведение Школы для молодых ученых «Филогеографические исследования на основе зоологических коллекций».

Место и роль работ отчетного периода в выполнении проекта в целом:

Использование молекулярно-генетических методов анализа биологических образцов, депонируемых в научных зоологических коллекциях, открыло новые возможности в решении проблемных вопросов эволюции, систематики и филогении различных групп животных. В 2024 г. в ЗИН РАН были продолжены работы по

генотипированию и генетической характеристике коллекционных образцов УФК ЗИН РАН на основе секвенирования молекулярных маркеров. Проведены геномные, митогеномные, мультилокусные и баркодинговые исследования различных групп беспозвоночных и позвоночных животных. В 2024 г. были генетически охарактеризованы 308 экземпляров УФК ЗИН РАН. Закуплены необходимые для проведения молекулярно-генетических исследований расходные материалы (реактивы для создания геномных библиотек, наборы для выделения ДНК, лабораторный пластик).

В 2024 г. продолжались работы по поддержанию и развитию основной биоресурсной коллекции УФК ЗИН РАН, включающие постоянный мониторинг коллекции, камеральную обработку новых поступлений и постановку на учет новых коллекционных образцов. Проведено оснащение УФК ЗИН РАН необходимыми расходными материалами для проведения текущих работ по поддержке и мониторингу фондовых коллекций.

В 2024 г. была проведена работа по пополнению созданной в 2022 г. зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» новыми материалами по позвоночным и беспозвоночным животным, всего в коллекцию поступило 240 новых образцов. Материалы по позвоночным животным включали 160 проб 26 видов птиц, принадлежащих двум отрядам и 9 семействам: [отряд Passeriformes] Carduelinae (1 вид); Fringillidae (6); Hirundinidae (1); Motacillidae (2); Muscicapidae (4); Paridae (5); Phylloscopidae (2); Turdidae (4); [отряд Piciformes] Picidae (1 вид). Коллекция была пополнена 74 пробами 72 видов насекомых четырех семейств отряда полужесткокрылых Hemiptera (Insecta): Caliscelidae (1 вид); Fulgoridae (2); Issidae (70); Kinnaridae (1). Также в коллекцию были включены 6 новых проб 5 видов нематод рода *Bursaphelenchus* (Nematoda, Parasitaphelenchidae): *B. cocophilus* (2 пробы); *B. fraudulentu* (1); *B. michalskii* (1); *B. ussurensis* (1); *B. willibaldi*. Для коллекции были закуплены расходные материалы, необходимые для текущей работы.

Осуществлено развитие и поддержание специализированной коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» УФК ЗИН РАН. В 2024 г. в Коллекцию культур добавлено 20 новых штаммов различных морских и пресноводных амeboидных протистов и инфузорий. Эти штаммы идентифицированы как представители супергрупп Amoebozoa (14 штаммов), Discoba (4 штамма), Opisthokonta (1 штамм) и Ciliophora (1 штамм). На данный момент четыре из этих штаммов являются типовыми для соответствующих видов, еще шесть штаммов будут обозначены в качестве типовых при описании новых видов. В 2024 г. в Коллекцию культур впервые были добавлены штаммы

инфузорий, опистоконт и представителей миксомицет (Amoebozoa, Mухogastria). Было проведено оснащение коллекции расходными материалами, необходимыми для текущей коллекционной работы и хранения коллекционных материалов.

Согласно плану-графику выполнения Проекта, в 2024 г. были проведены работы по модернизации и ремонту в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН на общей площади 658,14 кв. м.

Исследования, выполненные соисполнителем Проекта, ИБР РАН в 2024 г., проведены в рамках двухстороннего договора № 261 о выполнении НИР от 08.11.2021 г. Была выполнена генетическая характеристика 262 экземпляров (единиц хранения) из коллекционного фонда, относящихся к 13 видам млекопитающих. Были собраны митохондрии представителей 13 внутривидовых форм сурков группы bobak видов *Marmota bobak* и *M. baibacina*.

В 2024 г. в рамках выполнения работ по развитию УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН (УНУ КТЖ) осуществлялось пополнение коллекционных фондов путем сбора материала во время полевых работ сотрудниками УНУ КТЖ и в результате передачи образцов из частных коллекций. Всего в 2024 г. в коллекцию поступило 276 экземпляров 73 видов животных, из которых Mammalia – 35 видов, Aves – 24, Reptilia – 6, Actinopterygii – 2. К настоящему времени 74% поступившего в коллекционный фонд нового материала были обработаны, каталогизированы и помещены на хранение в соответствии с СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения». Остальные материалы находятся в процессе обработки и постановки на учет. Для поддержания коллекции осуществлялась модернизация систем хранения образцов ДНК и тканей спиртовой фиксации, проводился мониторинг коллекционного фонда. В соответствии с периодичностью обслуживания коллекционных фондов проводился мониторинг коллекционных объектов, всего было выполнено 1356 стандартных операционных процедур мониторинга. Для проведения текущей коллекционной работы были закуплены необходимые расходные материалы. В 2024 г. осуществлена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов УНУ КТЖ. Проведена ревизия каталожных записей с уточнением и исправлением данных о единицах хранения в процессе проведения мониторинга и инвентаризации. В Расширенный электронный каталог внесены сведения о поступивших экземплярах, адреса хранения образцов. Новая информация внесена в 350 записей единиц хранения. В 2024 г. была осуществлена модернизация структуры электронного каталога для более полного отражения информации о единицах хранения и в рамках подготовки к интеграции с

информационной системой ЗИН РАН.

Были проведены работы по первичной электронной каталогизации и пополнению ИАС УФК ЗИН РАН по материалам коллекций позвоночных и беспозвоночных животных. В базу данных ИАС внесено 5062 экземпляров беспозвоночных и позвоночных животных, включая 160 записей по птицам, 4680 записей по млекопитающим и 222 типовых экземпляра моллюсков 11 родов из трех семейств Bivalvia; и 39 родов из четырех семейств Gastropoda. Сделаны фотографии типовых и нетиповых экземпляров, и их этикеточных/сопроводительных этикеток и карточек в общем объеме 9568 изображений.

Для осуществления геномных исследований, соответствующих мировому уровню и обеспечивающих продвижение российских генетических технологий в мировом научном сообществе, был создан новый объект инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК», разработаны нормативные документы, регламентирующие работу объекта (положение об объекте и регламент работы). Закуплены расходные материалы для работы на объекте инфраструктуры.

В целях подготовки высококвалифицированных кадров в области современных методов работы с биоресурсными коллекциями и генетических технологий на базе Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) была проведена Всероссийская Школа молодых ученых «Филогеографические исследования на основе зоологических коллекций». Обучение проходило с 9 по 17 октября 2024 года. В школе приняли участие 11 человек из 7 научных и образовательных организаций, расположенных в Барнауле, Екатеринбурге, Москве, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге, Севастополе. В школе были освещены темы, касающиеся изучения географических паттернов биологического разнообразия на уровнях видов и популяций, а также моделирования экологических ниш. Основная тематика пленарных докладов и мастер-классов была рассчитана на молодых ученых, аспирантов и студентов. Рассматривались вопросы филогеографических исследований на основе отдельных маркеров, микросателлитов и геномных данных, включая древнюю ДНК, анализировались связи филогеографических исследований с изучением популяционной структуры и разделением видов, экологическое моделирование ниш и выявление предковых ареалов и внешних факторов, связанных с видообразованием.

Полученные в ходе выполнения проекта результаты опубликованы в ведущих научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science Core Collection) и относящихся к направлениям, оговорённым в контракте. В 2024 г. опубликовано 13 статей, в том числе – в ведущих мировых изданиях, таких, как Scientific

Reports, Current Biology, Nature, Journal of Systematics and Evolution, PLoS ONE, Biology и др.

1 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН

Современные молекулярные и особенно геномные технологии революционизировали исследование биоразнообразия. Генетические базы данных пополняются последовательностями ДНК – от отдельных локусов и генов до полных геномов – с небывалой скоростью. Это подчеркивает растущую роль ДНК-последовательностей в эволюционных и экологических исследованиях. Однако их ценность ограничена без точной таксономической идентификации.

Особую роль в этом играют генетические исследования музейных коллекций, особенно связанные с генотипированием типовых экземпляров. Музейные коллекции также представляют собой уникальный источник материала, собранного в прошлом из ныне труднодоступных регионов по политическим или экономическим причинам. Кроме того, они позволяют изучать недавно исчезнувшие популяции и виды, находящиеся под угрозой исчезновения, с использованием современных генетических методов.

В рамках проекта удалось значительно расширить спектр исследуемых объектов и используемых методов молекулярной биологии. В 2024 г. были проведены геномные, митогеномные, мультилокусные и баркодинговые исследования, охватывающие широкий круг организмов – от грибов до млекопитающих. Результаты исследований опубликованы в высокорейтинговых международных журналах, генетически охарактеризовано 308 экземпляров фондовой коллекции Зоологического института РАН (см. Приложение А).

1.1. Молекулярно-генетические исследования грибов

Главный научный сотрудник лаборатории по изучению паразитических червей и протистов С.А. Карпов совместно с международной группой соавторов провел комплексное исследование филогении, грибов, увенчавшееся разработкой новой макросистемы этой обширной и одной из самых разнообразных групп организмов. Предполагаемое число видов грибов колеблется в диапазоне от 2 до 3 миллионов. Быстрое накопление новых геномных данных и прогресс в области филогенетики сегодня позволяют создать надежную и точную основу для классификации на высшем уровне внутри этого царства.

В работе рассмотрены вопросы классификации "настоящих грибов" на высоком таксономическом уровне в контексте молекулярной филогенетики, начиная с работы Хиббета с соавторами и последующие изменения числа и объема таксонов высокого ранга в ряде последующих публикаций. Представлена обновленная классификация царства

Грибы, основанная на всестороннем филогеномном анализе Holomycota. Обозначены хорошо поддержанные ветви филогенетического древа грибов и рассмотрены более спорные группы. В результате, обновления системы, в составе царства установлены следующие 19 типов грибов: Aphelidiomycota, Ascomycota, Basidiobolomycota, Basidiomycota, Blastocladiomycota, Calcarisporiellomycota, Chytridiomycota, Entomophthoromycota, Entorrhizomycota, Glomeromycota, Kickxellomycota, Monoblepharomycota, Mortierellomycota, Mucoromycota, Neocallimastigomycota, Olpidiomycota, Rozellomycota, Sanchytriomycota и Zoopagomycota. Так как в филогенетических реконструкциях Caulochytriomycota находится внутри Chytridiomycota, первый таксон рассматривается как синоним второго, а Caulochytriomycetes рассматривается как класс в составе Chytridiomycota. Для каждого типа приведено описание с указанием входящих в него классов. Вводится новый подкласс Sanchytriomycotina Карпов, который является единственным подклассом в Sanchytriomycota. Также на конкретных примерах обсуждена таксономическая принадлежность известных ископаемых грибов. Результаты опубликованы в высокорейтинговом журнале Fungal diversity [1].

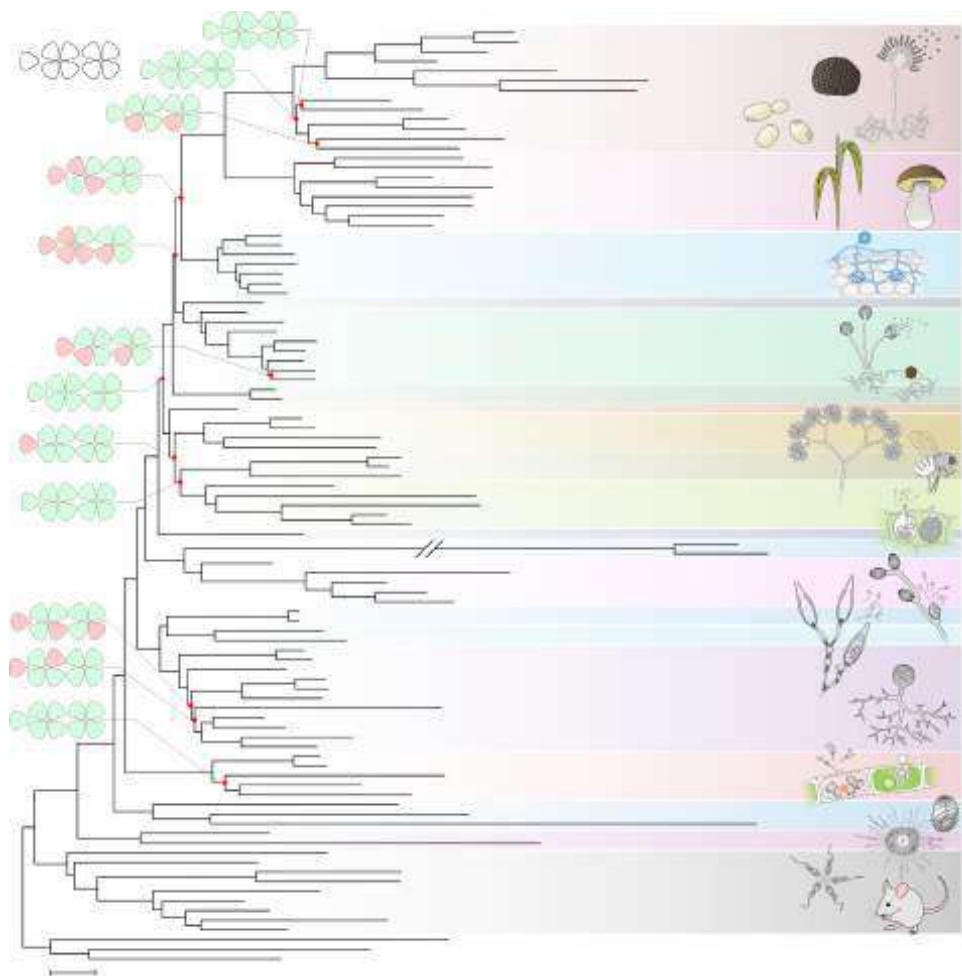


Рисунок 1 – Филогения Holomycota, реконструированная на основе 300 генов

1.2. Молекулярно-генетические исследования нематод

Главный научный сотрудник А.Ю. Рысс описал новый вид паразитических нематод, *Bursaphelenchus ussuriensis* sp. n., в ассоциации короед–вяз (*Scolytus jacobsoni* и *Ulmus davidiana* var. *japonica* f. *suberosa*) из Дальнего Востока России. Новый вид относится к группе *Hofmanni* рода *Bursaphelenchus* и наиболее близок к *B. ulmophilus*. Филогенетическое положение *B. ussuriensis* sp. n. относительно других видов группы *Hofmanni* реконструировано с использованием молекулярных маркеров 28S и ITS рПНК. В этом исследовании были получены последовательности двенадцати митохондриальных белок-кодирующих генов для *B. cocophilus*, *B. fraudulentus*, *B. michalskii*, *B. ussuriensis* sp. n. и *B. willibaldi*. Представлены и обсуждены филогенетические отношения между восемнадцатью видами рода *Bursaphelenchus* на основе анализа набора последовательностей митохондриальной ДНК и модифицирован диагноз группы *Hofmanni*. Итоговая статья опубликована в журнале *Plants* [2], уровень 1 “Белого списка.”

1.3 Молекулярно-генетические исследования кольчатых червей

Старшим научным сотрудником В.В. Старуновым с коллегами был проведен анализ митохондриальных геномов двух видов погонофор, взгляды на филогенетическое положение которых за последние десятилетия претерпели сильные изменения. В соответствии с современными представлениями, это группа сидячих кольчатых червей (*Annelida*) из семейства *Siboglinidae*, обитающая на дне океана и по-прежнему представляющая серьезную проблему для молекулярных и филогенетических исследований. В проведенном исследовании были собраны и аннотированы митохондриальные геномы *Siboglinum plumosum* и *Oligobrachia dogieli*. Филогенетическая реконструкция позволила отнести *S. plumosum* в качестве сестринского таксона к *S. ekmanni*, а *O. dogieli* – к *S. fiordicum*, что подтверждает немонофилетичность рода *Siboglinum*. В целом, данное исследование поддерживает недавно опубликованную филогению семейства *Siboglinidae* и подчеркивает необходимость дополнительных молекулярных данных. Результаты работы опубликованы [3] в журнале *Genes*, уровень 2 “Белого списка.”

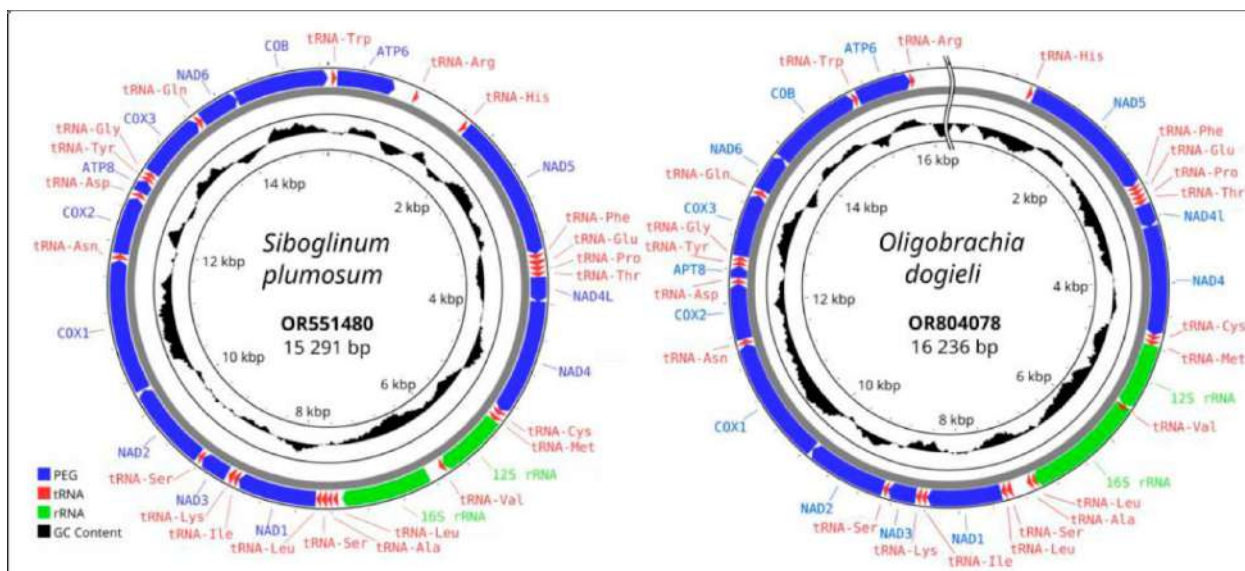


Рисунок 2 – Карта митохондриальных геномов *Siboglinum plumosum* и *Oligobranchia dogieli*

1.4 Молекулярно-генетические исследования корнеголовых ракообразных

Старший научный сотрудник А.А. Миролюбов с коллегами провел реконструкцию филогении и детальный анализ морфологии *Mycetomorpha vancouverensis* – загадочного корнеголового ракообразного (Rhizocerphala) из семейства Mycetomorphidae. Этот вид, как и другие Rhizocerphala, претерпевает значительные морфологические изменения в связи с паразитическим образом жизни. Взрослые самки имеют экстерну - репродуктивный орган, и интерну – систему корневищ, которые проникают в организм хозяина для питания и манипулирования им. Филогенетическое положение *M. vancouverensis* долгое время оставалось неясным, поскольку он имеет общие признаки как с базальными, так и продвинутыми семействами. Молекулярный анализ полностью секвенированного гена 18S рДНК подтвердил его близкое родство с представителями семейства Peltogastridae, что помогло поместить вид на эволюционное древо. Морфологический анализ выявил сложную структуру экстерны со сперматогенными телами и наличие главного ствола в интерне. Некоторые из боковых ответвлений интерны вторгаются в нервную ткань хозяина и модифицируются в специализированные бокаловидные органы. Эти инвазивные корневища морфологически сходны с бокаловидными органами семейства Peltogastridae. Молекулярный анализ подтвердил, что Mycetomorphidae является сестринской группой по отношению к Peltogastridae. Это исследование вносит вклад в понимание эволюции паразитических ракообразных и иллюстрируют уникальные адаптации Mycetomorphidae. Результаты работы опубликованы [4] в журнале Biology, уровень 1 “Белого списка.”

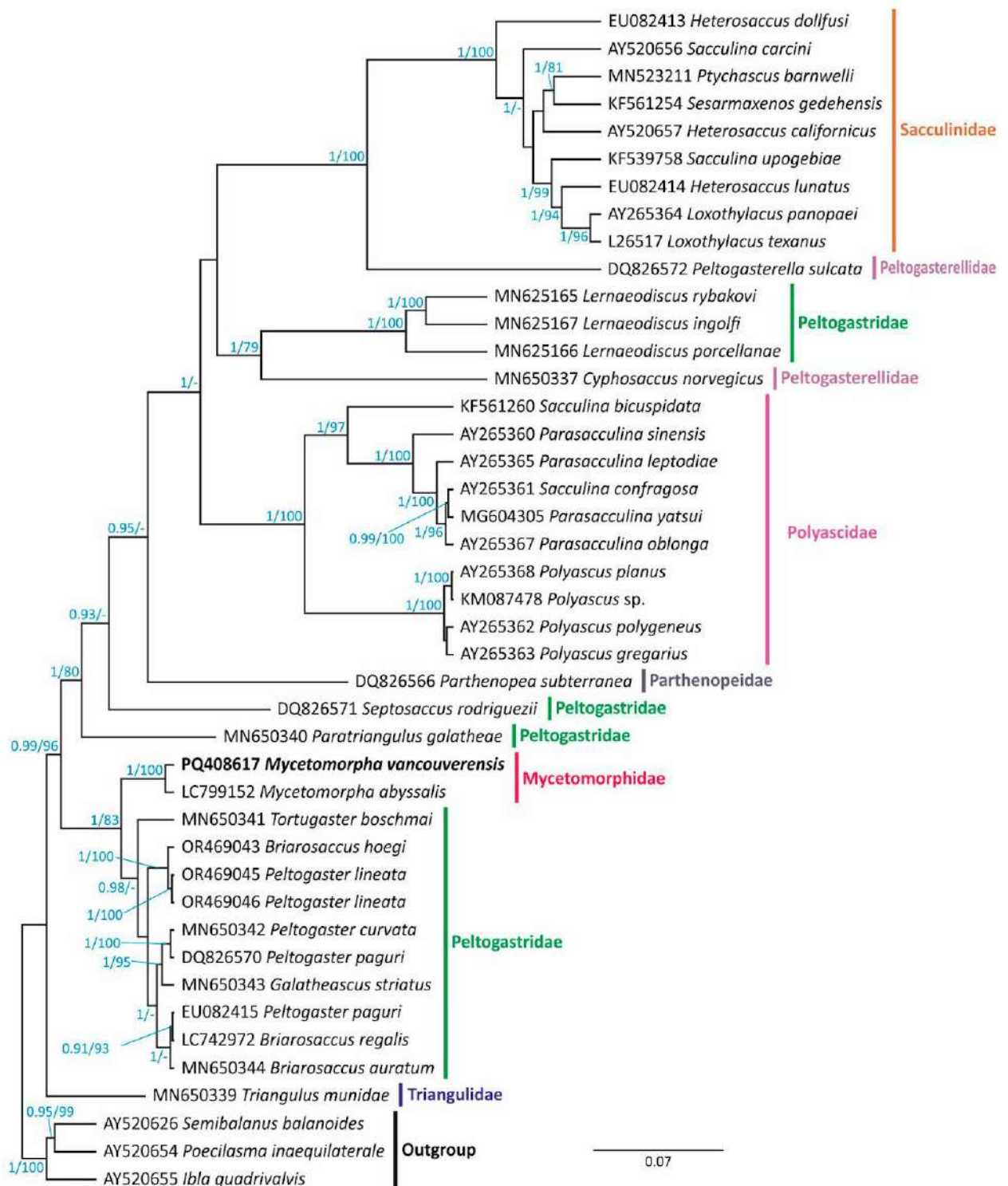


Рисунок 3 – Байесово дерево *Rhizosiphala*, построенное на основе последовательностей 18S рРНК

1.5 Молекулярно-генетические исследования насекомых

Старший научный сотрудник ЗИН РАН Н.А. Шаповал с коллегами впервые получил COI баркод ДНК из музейных образцов эндемичного для Тайваня подвида бабочки-махаона *Papilio machaon* ssp. *sylvina*, которая исчезла после разрушительного землетрясения Цзицзи,

потрясшего Центральный Тайвань в 1999 году. Основанное на молекулярных, морфологических и этологических данных исследование показало, что островная популяция этого подвида отличалась не только фенотипически, но и имела уникальный митохондриальный гаплотип среди всех других голарктических популяций *P. machaon*. Обсуждена и проиллюстрирована биология подвида, полученная в результате экспериментов по разведению, проведенных в 1990-х годах. По-видимому, это первый задокументированный случай полного исчезновения таксона из-за землетрясения, так как за прошедшие 25 лет подвид не удалось найти в природе, несмотря на интенсивные поиски и наличие кормового растения. Результаты работы опубликованы [5] в журнале PLOS One, уровень 1 “Белого списка.”

Кроме того, Н.А. Шаповал совместно с большим международным коллективом авторов провел анализ миграционных путей дневной бабочки *Vanessa cardui* на основе данных метабаркодинга пыльцы. Мигрирующие насекомые могут перемещаться в огромных количествах, даже превосходя мигрирующих позвоночных по биомассе. Перемещаясь на большие расстояния, мигрирующие насекомые совершают годовые циклы, сменяя несколько поколений, причем репродуктивный успех каждого поколения связан с ресурсами, доступными в различных местах размножения. Предполагается, что климатические аномалии в этих местах могут приводить к быстрым всплескам численности. В проведенном исследовании прослежены пути миграции нескольких поколений и значительная вспышка численности *Vanessa cardui*, которая произошла в Европе, на Ближнем Востоке и в Африке с марта по ноябрь 2019 года. С использованием метабаркодинга определена пыльца, перенесенная 264 бабочками из 10 стран в течение семи месяцев, смоделировано распределение 398 определенных растений. Анализ показал, что рои бабочек Восточной Европы происходили из Аравии и Ближнего Востока, что совпадает с положительной аномалией роста растительности в этом регионе с ноября 2018 года по апрель 2019 года. Оттуда в конце весны бабочки продвигались в Северную Европу, а летом развернулись в сторону Юго-Западной Европы. Данные, полученные на основе пыльцы, совпадают с пространственно-временными пиками численности. Полученные результаты показывают, что вспышки численности в части миграционных ареалов видов могут распространять демографические эффекты на несколько поколений в широкой географической зоне. Результаты работы опубликованы [6] в журнале Current Biology, уровень 1 “Белого списка.”

Старшим научным сотрудником А.А. Намятовой была проанализирована филогения видов рода *Orthops* на основе митохондриальных маркеров: COI, 12S rRNA, ITS1 и Ca-ATPase.

Orthops – широко распространенный род растительных клопов, включающий 35 видов. Его номинативный подрод включает семь видов, известных в основном из Палеарктики.. Большинство из них симпатричны и имеют незначительные морфологические различия, в то время как границы видов рода никогда не проверялись с помощью молекулярных данных. В ходе работы была протестирована монофилия видов и их взаимосвязи с использованием интегративного подхода. Были проведены морфологические исследования внешних признаков и гениталий самцов и самок. Молекулярные исследования основывались на митохондриальных и ядерных маркерах и включали сравнение внутри- и межвидовых расстояний, тесты на разграничение видов (ABGD, BPP, bGMYC, PTP и bPTP) и филогенетические реконструкции. Все маркеры показали межвидовые различия, а баркодинговый фрагмент COI оказался наиболее варибельным. Было установлено, что все виды отличаются друг от друга морфологически, а наиболее надежными комплексами признаков являются параметры и гениталии самок. В большинстве типов анализа *Orthops kalmii* и *O. campestris* оказались монофилетичными. *Orthops basalis* образовывал единую кладу в большинстве филогенетических деревьев. *Orthops scutellatus* был разделен на две клады, палеарктическую и североамериканскую, что также подтверждено анализом разграничения видов и строением параметров. *Orthops campestris* и *O. scutellatus* оказываются сестринским во всех типах анализов, а *O. basalis* и *O. kalmii* – в большинстве случаев. Результаты работы опубликованы [7] в журнале *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, уровень 1 “Белого списка.”

Главный научный сотрудник лаборатории систематики насекомых В.А. Лухтанов с соавторами создал полную библиотеку штрих-кодов COI для рода бабочек *Aporia* и первую полную филогению этого рода, включающую все известные виды и большинство подвидов, используя десять генов (COI-COII, ND1, ND5, Cytb, EF-1a, Wg, 16S, 28S-D2/D3 и 28S-D8). Особое внимание было уделено сложному комплексу видов *A. leucodice* и родственным таксонам, чтобы решить давние таксономические проблемы в этой видовой группе. На основании данных о последовательности ДНК, а также морфологии подтвержден статус *Aporia illumina* (Grum-Grshimailo 1890) stat. nov. (= *pseudoillumina* Tshikolovets 2021 syn. nov.) как отдельного вида, установлена новая синонимия *Aporia leucodice leucodice* Eversmann, 1843 (= *A. l. morosevitshae* Sheljuzhko, 1908 syn. nov.) и описан новый вид, *Aporia*

ahura sp. nov., из гор Центрального Альборза в северном Иране. Результаты опубликованы [8] в журнале BMC Ecology and Evolution, уровень 1 “Белого списка.”



Рисунок 4 – Типовые экземпляры *Aporia leucodice* (a), *A. leucodice arana* (b), *A. illumina* (c) и *A. ahura* (d) из фондовой коллекции ЗИН РАН

Ведущий научный сотрудник В.М. Гнездилов с коллегами опубликовал обновленную филогенетическую реконструкцию цикадовых семейства Issidae.

Chimetopon camerunensis Schmidt, 1910 из Экваториальной Африки вместе с *Oronoqua orellana* Gnezdilov et Bartlett, 2020 и *Sarnus rhomboidalis* Fennah, 1965 из Южной Америки были впервые включены в молекулярный анализ семейства. При этом ДНК *Ch. camerunensis* была выделена из старого сухого экземпляра, собранного более 50 лет назад. На основании анализа трибы Chimetopini Gnezdilov, 2017 помещена в подсемейство Hysteropterinae, демонстрируя близкое родство с североафриканскими и южноевропейскими родами *Falcidius* Stål, 1866 и *Numidius* Gnezdilov, Guglielmino et D'Urso, 2003. Кроме того, подтверждена монофилия трибы Thioniini Melichar, 1906 и его положение

в качестве сестринской группы для трибы Issini Spinola, 1839 в рамках подсемейства Issinae Spinola, 1839. Результаты опубликованы [9] в журнале *Animal Taxonomy and Ecology*, уровень 3 “Белого списка.”

1.6 Молекулярно-генетические исследования амфибий

Ведущий научный сотрудник О.Н. Орлов с вьетнамскими коллегами выявил и описал новый вид древесных лягушек из провинции Лао Кай, северо-западный Вьетнам. Этот новый вид отнесен к роду *Zhangixalus* на основании морфологических и молекулярных данных (16S рРНК). Показано, что филогенетически новый вид входит в одну подкладку с *Z. jodiae*, *Z. pinglongensis* и *Z. yaoshanensis*, с генетическими дистанциями от этих видов в пределах 3,23% – 4,68%. Новый вид встречается в вечнозеленых горных тропических лесах на высоте около 1 883 метров над уровнем моря. Открытие увеличивает число известных видов рода *Zhangixalus* до 42, а количество видов, обнаруженных во Вьетнаме – до 10. Результаты этой работы были опубликованы [10] в журнале *ZooKeys*, уровень 1 “Белого списка.”

1.7 Молекулярно-генетические исследования рептилий

Главный научный сотрудник Н.Б. Ананьева с китайскими коллегами провела комплексное, молекулярно-морфологическое исследование таксономически сложной группы камышовых змей рода *Calamaria* Voie, 1827 из Сычуани, Китай. Это одна из крупнейших групп азиатских змей, распространенная от северо-восточной Индии до Молукских островов в восточной Индонезии. Недавние исследования этого рода в Китае показали, что видовое разнообразие группы было недооценено. Проведенные морфологические исследования и анализ митохондриальной ДНК показали, что младший синоним *C. pavementata* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 – *Calamaria berezowskii* Günther, 1896 – является самостоятельным видом, заново описанным в работе. Филогенетически, этот вид является сестринским по отношению к *C. pavementata*, со значительными генетическими различиями (0,190) по митохондриальному гену Cyt b. Результаты опубликованы [11] в журнале *Zoosystematics and Evolution*, уровень 1 “Белого списка.”

Н.Б. Ананьева с коллегами завершила исследование монгольской ящурки (*Eremias argus*) – генетически разнообразного и широко распространенного по всей Северо-Восточной Азии вида. В опубликованной по результатам исследования статье впервые оценивается генетическая изменчивость *E. argus* по всему географическому ареалу с использованием полученных авторами впервые последовательностей Cyt b и ранее

опубликованных данных. Продemonстрирован сложный генетический паттерн этого вида, где большинство генетических дивергенций не связано с географическими регионами. Такая картина является результатом высокой способности к расселению, обусловленной экологическими особенностями, антропогенного влияния и прошлых изменений климата. В тоже время географические расстояния повлияли на генетическую структуру вида, о чем свидетельствуют значительные различия между популяциями. Увеличение ареала *E. argus* от последнего межледникового до последнего ледникового максимума, вероятно, является следствием увеличения благоприятных мест обитания с мягким климатом после развития муссонов в Восточной Азии с середины позднего плейстоцена. В целом, генетическая структура популяции *E. argus*, вероятно, была обусловлена сочетанием климатических и географических изменений, а не исключительным воздействием ледника. Наши результаты подчеркивают важность сочетания генетических подходов с экологическими данными при оценке влияния плейстоценовых климатических колебаний. Результаты опубликованы [12] в журнале *Animals*, уровень 1 “Белого списка.”

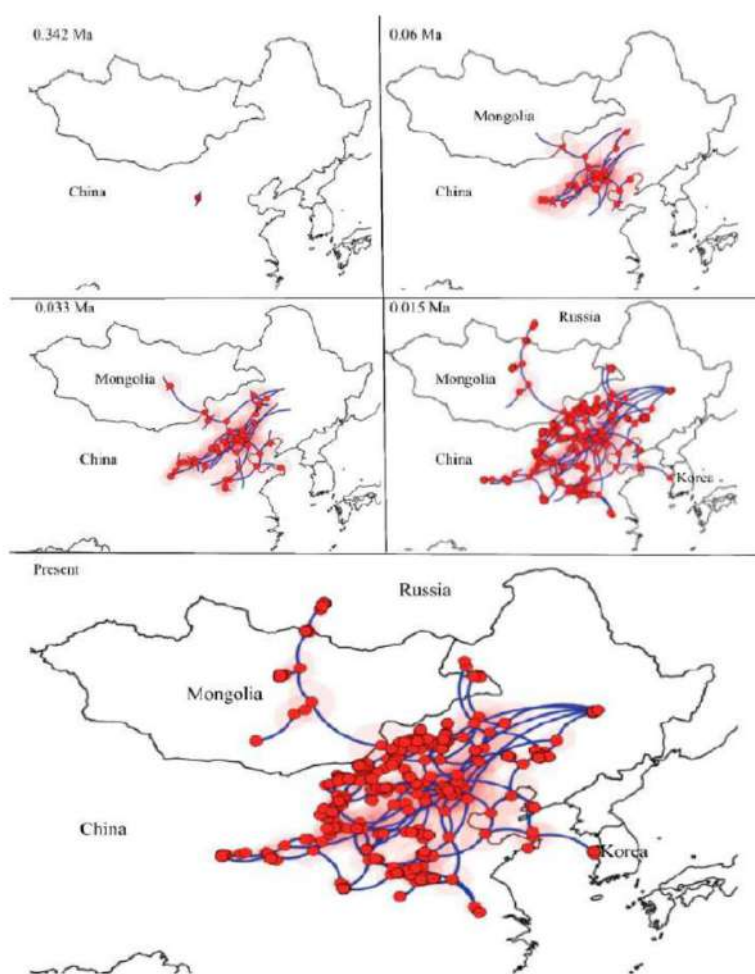


Рисунок 5 – Пространственно-временная реконструкция географического распространения *Eremias argus* с использованием байесового филогеографического метода

1.8 Молекулярно-генетические исследования млекопитающих

Ведущий научный сотрудник Н.И. Абрамсон с коллегами из возглавляемой ею лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики завершили анализ филогении соневых (семейство Gliridae). Это древняя группа грызунов, доминировавшая в олигоцене и раннем миоцене, но в настоящее время представленная лишь несколькими сохранившимися видами. Эндемик Казахстана *Selevinia betpakdalaensis* – один из самых загадочных видов соневых. Отсутствие генетических данных ранее не позволяло включить *Selevinia* в молекулярно-филогенетические реконструкции, что было исправлено в опубликованной группой работе. Кроме того, были собраны митохондриальные геномы *Myomimus roachi* и *Glirulus japonicus* (извлеченные из музейных образцов) и митогеном *Graphiurus murinus* (собранный из данных SRA). Новые данные были объединены с имеющимися митохондриальными данными из Генбанка для реконструкции митохондриальной филогении Gliridae, что позволило впервые получить хорошо разрешенную и датированную филогению семейства. Первая дивергенция в группе Gliridae произошла около 34,6 миллионов лет назад, в то время как время дивергенции подсемейств Graphiurinae и Glirinae оценивается в 32,67 млн лет. Филогенетический анализ подтвердил родство (ранее показанное на основании морфологии черепа и нижней челюсти) между родами *Selevinia* и *Myomimus*. Результаты опубликованы [13] в журнале Scientific Reports, уровень 1 “Белого списка.”

Заведующий лабораторией териологии М.В. Саблин в составе большого международного коллектива исследователей провел масштабное палеогеномное исследование постледниковых миграций человека в Западной Евразии. Чтобы изучить кросс-континентальные эффекты этих миграций, проведено шотган-секвенирование 317 геномов со всей северной и западной Евразии, относящихся к мезолиту и неолиту. Они были объединены с опубликованными ранее данными для получения диплоидных генотипов более чем 1 600 древних людей. Анализ выявил геномную границу «великого разрыва», простирающуюся от Черного моря до Балтики. Мезолитические охотники-собиратели были сильно генетически дифференцированы к востоку и западу от этой зоны, и влияние неолитизации было столь же разрозненным. По мере внедрения земледелия на западе происходили масштабные сдвиги, включая почти полное замещение охотников-собирателей во многих районах, тогда как к востоку от этой зоны в тот же период существенных сдвигов не происходило. Аналогичным образом, степень родства уменьшилась на западе с момента перехода к неолиту и далее, в то время как к востоку от Урала оно оставалось высоким примерно до 4000 л.н., что соответствует сохранению

локализованных групп охотников-собирателей. Граница исчезла, когда предки, связанные с Ямной культурой, распространились по западной Евразии около 5000 л.н., что привело ко второму крупному расселению, охватившему большую часть Европы в течение 1000 лет. Генетическое происхождение и судьба Ямной культуры долгое время оставались неустановленными, но в работе удалось продемонстрировать, что охотники-собиратели из региона Среднего Дона внесли свой вклад в ее происхождение.

Позднее группы Ямной культуры смешались с людьми, связанными с культурой глобулярных амфор, прежде чем распространиться в Европе. Аналогичные изменения произошли и в Западной Сибири, где авторам удалось получить новые геномные данные по «неолитической степной» клине, охватывающей сибирскую лесостепь до озера Байкал. Эти доисторические миграции оказали глубокое и длительное влияние на генетическое разнообразие евразийских популяций. Результаты этого исследования опубликованы в журнале Nature [14].

М.В. Саблин вместе с коллегами из США, Великобритании и Германии, провел сравнительное исследование древних геномов лошадей. В силу мобильности, лошади произвели революцию в истории человечества. Однако временные рамки между их одомашниванием и широким распространением в качестве средства передвижения оставались спорными. Коллективу авторов удалось собрать 475 древних геномов лошадей, чтобы оценить период, когда эти животные были впервые изменены человеком в Евразии. Оказалось, что репродуктивный контроль над современной домашней линией возник около 2200 г. до н. э. благодаря близкородственному спариванию и сокращению времени поколения. Репродуктивный контроль возник после прохождения через «бутылочное горлышко» низкой численности. Это произошло не ранее 2700 г. до н. э. и совпало с внезапной экспансией по всей Евразии, которая в конечном итоге привела к замене почти всех диких лошадей. Эта экспансия ознаменовала начало широкой и прямо связанной с лошадьми мобильности человечества, что опровергает общепринятую версию о больших стадах лошадей, сопровождавших массовую миграцию степных народов через Европу около 3000 лет до н.э. и ранее. Кроме того, удалось задокументировать значительное сокращение времени поколения около 3500 г. до н.э. в Ботае, центральноазиатском поселении с загонами и натуральным хозяйством во многом основанном на одомашненных лошадях.. Это еще раз подтверждает наличие коневодства до появления современных одомашненных линий. Результаты этого масштабного исследования также опубликованы в журнале Nature [15].

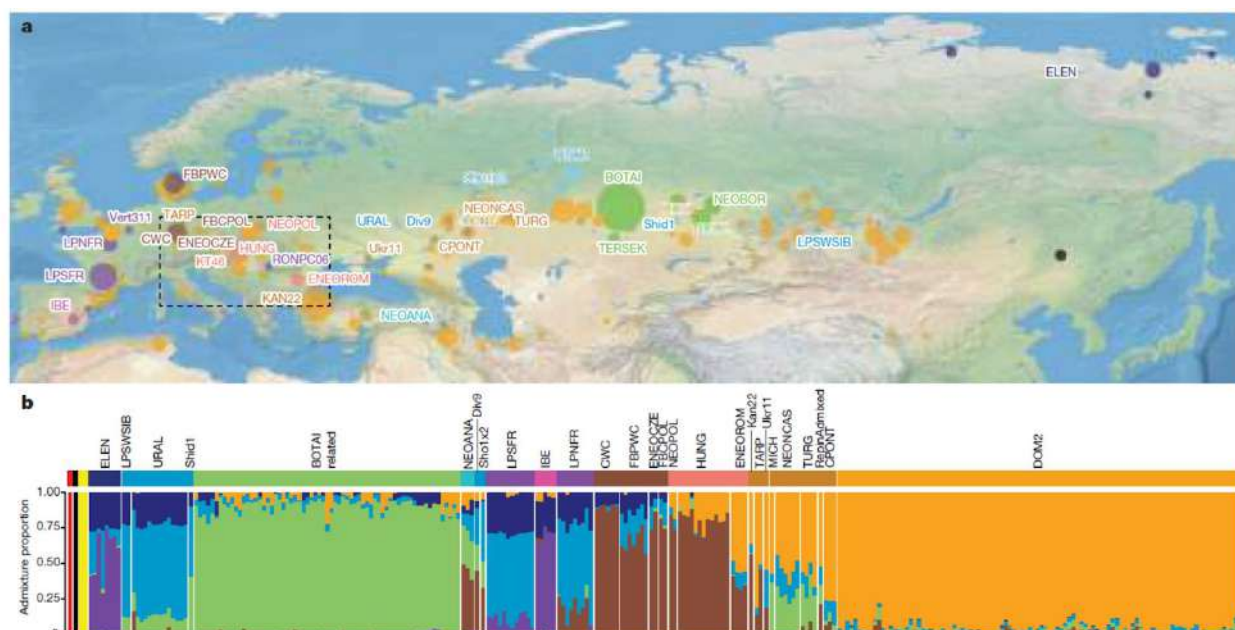


Рисунок 6 – Географическое распространение и генетические профили 475 палеогеномов лошадей.

Главный научный сотрудник А.В. Абрамов с коллегами из КНР провел исследование генетической дифференциации и потока генов диких крыс рода *Rattus*, характеризующихся быстрой диверсификацией линий при ограниченной морфологической вариативности. К этому роду относятся и несколько хорошо известных видов с высокой инвазивной способностью, таких как *Rattus norvegicus* и *R. rattus*, представляющих глобальную угрозу. Было проведено как исследование морфологии, так и секвенирование полных геномов видов *Rattus* Китая и прилегающих регионов, чтобы получить представление о морфологической и геномной дивергенции и уровне потока генов. Несмотря на морфологическое сходство, анализ выявил значительную генетическую дифференциацию на геномном уровне между видами *Rattus*. В частности, внутривидовая дифференциация наблюдалась у *R. nitidus*, *R. norvegicus* и *R. tanezumii*, что может быть связано с неоднородностью среды обитания и географической изоляцией. Расширение ареала обитания инвазивных крыс по-видимому привело к диверсификации экологической среды и ускорению генетической дифференциации. Кроме того, анализы Dsuite и TreeMix выявили значительную интрогрессию между различными видами *Rattus*, особенно очевидную между *R. norvegicus* и *R. tanezumii*. Выявленный в ходе исследования поток генов указывает на частые случаи гибридизации между этими видами, что могло способствовать приобретению новых экологических адаптаций во время их экспансии на новые территории. Данное исследование [16] опубликовано в журнале *Journal of Systematics and Evolution*, уровень 1 “Белого списка.”

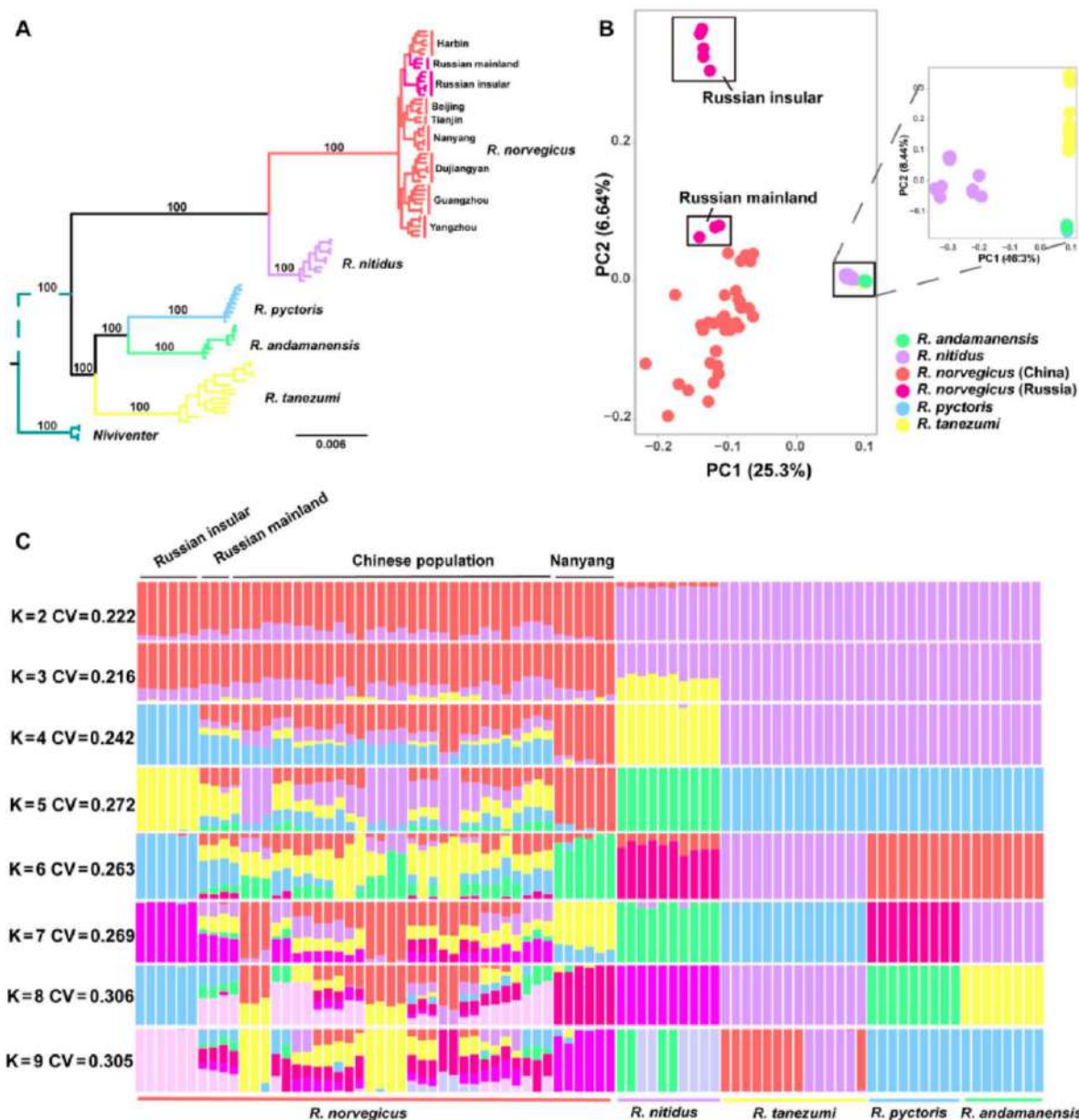


Рисунок 7 – Генетическая структура видов *Rattus*. А, филогенетическое дерево на основе SNP. В, генетическая структура, выявленная методом главных компонент. С, Анcestorальная композиция построенная с помощью пакета Admixture. CV – коэффициент вариации, К – генетические кластеры, PC – главная компонента

Старший научный сотрудник Л.Л. Войта совместно с сотрудниками лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики провел исследование уникальных экземпляров землероек комплекса видов *Crocidura pergrisea* из фондовой коллекции ЗИН РАН. Извлечение музейной ДНК позволило определить межгрупповые и внутригрупповые взаимоотношения этого комплекса видов. Первым этапом исследования стало исследование сильно поврежденных типовых экземпляров *C. armenica* с использованием

кибертаксономического подхода на основе микрокомпьютерной томографии (СТax), что позволило точно описать морфологию вида. Трехмерные модели типов были размещены в репозитории MorphoBank. Вторым этапом стала реконструкция филогении, основанной на Сутb и морфологии, что помогло принять таксономическое решение о статусе видов группы “*pergrisea*” (*C. arispa*, *C. armenica* и *C. serezhkyensis*), несмотря на частичное несоответствие морфологических результатов и молекулярной филогении. В частности, статус отдельных видов сохранили *C. serezhkyensis* и *C. arispa*. Кроме того, был восстановлен статус отдельного вида для *C. armenica*. Данное исследование [17] опубликовано в журнале Biology, уровень 1 “Белого списка.”

Закупка необходимых для проведения молекулярно-генетических исследований расходных материалов

В 2024 г. была проведена закупка расходных материалов, необходимых для проведения текущих молекулярно-генетических исследований.

Были приобретены реактивы (олигонуклеотиды, полимеразы, протеиназы, лигазы, наборы для выделения и очистки ДНК, наборы для пробоподготовки, наборы для амплификации, наборы реагентов для ДНК/РНК-деконтаминации оборудования, и др.), лабораторная посуда (пробирки различных типов, штативы для пробирок, чашки Петри, колбы, градуированные стаканы, наконечники, предметные стекла, спиртовки; лабораторные инструменты (скальпели, сменные лезвия, пинцеты, ножницы для микроскопии, пипетки; и прочие расходные материалы (фильтр. бумага, рабочие перчатки).

Выводы: Проведены геномные, митогеномные, мультилокусные и баркодинговые исследования широкого спектра живых организмов. Генетически охарактеризованы 308 экземпляров УФК ЗИН РАН. Закуплены необходимые для проведения молекулярно-генетических исследований расходные материалы.

2 РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН. ЗАКУПКА РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ КОЛЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ И ОПТИМИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ КОЛЛЕКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН (УФК ЗИН РАН) является одной из крупнейших зоологических коллекций мира, в ряду таких собраний как музей естественной истории в Лондоне (ранее Британский музей) (Великобритания), музей естественной истории в Париже (Франция) и Смитсоновский институт в Вашингтоне (США) [18]. В России УФК ЗИН РАН – это, безусловно, самая значительная зоологическая коллекция с более чем 60 миллионами единиц хранения, собранными за последние 200 лет в различных регионах мира. УФК ЗИН РАН содержит более 100 тысяч типовых экземпляров животных, на которых основано описание видовых таксонов, при этом, их число постоянно растет, поскольку каждый год эксперты-систематики ЗИН РАН описывают новые таксоны (виды, роды, семейства), обрабатывая и публикуя таксономические ревизии на основе новых и уже имеющихся коллекционных материалов. В настоящее время Зоологический институт РАН считается крупнейшим мировым центром таксономической экспертизы по числу активно работающих специалистов-систематиков в различных отраслях зоологии на фоне развивающегося кадрового кризиса в институтах Западной Европы и США и утрате целых таксономических научных школ, формировавшихся на протяжении многих десятилетий. Эксперты ЗИН РАН и уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН широко востребованы как в России, так и за рубежом, что отражается в большом числе совместных проектов и публикаций.

Объектами УФК ЗИН РАН являются зоологические материалы, а также, изготовленные из них препараты, полученные в ходе организованных ЗИН РАН экспедиций, переданные (или подаренные) другими учреждениями и частными лицами, купленные или полученные в результате обмена. Единицами хранения являются чучела, тушки, шкурки, скелеты позвоночных животных и их части, птичьи яйца и гнезда, сухие и влажные (в спирте или формалине) рыбы, земноводные, пресмыкающиеся и беспозвоночные животные (сухие, в спирте, формалине или в жидкости Карнуа), специальные препараты животных микроскопических размеров или их частей, современные и ископаемые останки животных, а в последние десятилетия и образцы ДНК.

В состав УФК ЗИН РАН входят систематические, типовые, экспозиционные, региональные, тематические и обрабатываемые коллекции. Систематические коллекции являются основным типом УФК ЗИН РАН и представляют собой идентифицированные и смонтированные материалы, расставленные в порядке современной системы. Типовые

коллекции включают несколько десятков тысяч типовых экземпляров животных, которые имеют статус международных эталонов и составляют объективную основу зоологической номенклатуры. Региональные и тематические коллекции являются вспомогательным типом коллекций и могут создаваться как в конкретных научно-исследовательских, так и в практических целях (научно-просветительских, общеобразовательных и др.). Обработываемые коллекции являются временным типом коллекций и включают депонированные (не определенные до вида) материалы, расставленные по годам поступлений, по регионам или по систематическим группам. Экспозиционная коллекция различных групп животных, представленная в Зоологическом музее (экспозиционный отдел ЗИН РАН), включает около 30 тыс. единиц хранения и является одной из крупнейших в мире.

Содержание естественно-научных коллекций, как уникальной организационной формы хранения общебиологической информации, включает ряд позиций, связанных со спецификой их эксплуатации и модернизации. Поскольку биологический материал чрезвычайно восприимчив к агентам биологического разрушения, коллекционные образцы требуют тщательного хранения и щадящего режима использования. Текущая коллекционная работа, включающая поддержание, пополнение и развитие биологических коллекций (подготовка и монтировка образцов, включение их в основные фонды, борьба с вредителями, пересев и консервация живых культур и т.п.) требует определенных расходных материалов и постоянного мониторинга коллекций.

Огромный массив депонируемых материалов требует постоянной модернизации коллекционных хранилищ с учётом современных технологий хранения биологических образцов наряду с развитием и совершенствованием информационной структуры коллекции для ее постоянного расширения и развития. В ходе выполнения Проекта в 2024 г. были проведены ремонты и модернизация ряда коллекционных хранилищ УФК ЗИН РАН (см. Раздел 5 данного отчета).

В 2024 г. продолжались работы по поддержанию и развитию основной биоресурсной коллекции УФК ЗИН РАН, включающие постоянный мониторинг коллекции, камеральную обработку новых поступлений и постановку на учет новых коллекционных образцов.

Коллекции паразитических червей и простейших

Обслуживание фондовой коллекции:

- Фитонематоды: разобраны и определены 70 древесных проб, 25 энтомологических образцов (выборки от 5 до 15 экз. насекомых). Изготовлены 40 единиц постоянных

препаратов фитонематод, 20 единиц хранения временных суспензиальных препаратов. 10 единиц хранения сухого материала фитонематод для молекулярных исследований.

- Проведена доливка и детализация 74 единиц хранения, относящихся к типу Nematoda.
- Проведена ревизия архивных сборов паразитов. Разобрано и долито 42 коллекционные емкости (банки) с нематодами и скребнями птиц, рыб и млекопитающих. Перезалито 350 проб (пробирки).
- Окрашены по Романовскому-Гимза и каталогизированы 94 ваучерных препарата трипаносоматид из насекомых и млекопитающих Якутии и 32 препарата из насекомых Северо-Запада РФ.
- Скребни – каталогизировано 6 образцов *Profilicollis botulus*, исследованные на конфокальном микроскопе, образцы переведены в спирт и окрашены по методу Ван-Гизона и заключены под покровное стекло в канадский бальзам. Подготовлена серия ваучерных препаратов – синтипов, полученных от обыкновенной гаги с побережья Исландии в 2019 году (10 самцов и 10 самок, окраска по методу Ван-Гизона; из четырех образцов выделена тотальная ДНК, получены последовательности гена цитохром-оксидазы I, включённые в анализ популяционной структуры). Подготовлена серия типовых препаратов для переописания *Polymorphus phippsi* из образцов от обыкновенной гаги с побережья о. Большой Цинковый, Печорское море (10 самцов и 10 самок, окраска по Ван-Гизону, из семи образцов выделена тотальная ДНК, получены последовательности гена цитохром-оксидазы I, включённые в анализ популяционной структуры).

Пополнение фондовой коллекции:

- В коллекцию плоских червей Trematoda добавлено 75 ваучерных препаратов представителей семейств Lecithasteridae, Opescoelidae.
- Коллекция семейства Трипаносоматидеae – на криохранение помещены 17 новых изолятов трипаносоматид (Якутия) и 11 новых изолятов из насекомых Северо-запада РФ. В коллекцию препаратов помещены 2 гапантотипа и 14 синтипов двух новых видов трипаносоматид.
- В коллекцию фитонематод добавлено 30 препаратов типовых серий (описание 2 новых видов и нового рода), 120 препаратов в целом.

Териологические коллекции

Обслуживание фондовой коллекции:

- проведены камеральная обработка и определение 14 экземпляров костей и черепов представителей мамонтовой фауны.

– переопределены 2 вида белок из экспозиции Музея – белка Превоста (*Callosciurus prevostii* (Desmarest, 1822) (N каталога 1854 (2180)) и краснобрюхая (Палласова) белка *Callosciurus erythraeus* (Pallas, 1779) (N каталога 405).

– проведена камеральная обработка 120 единиц хранения «мокрой» коллекции, проведена замена фиксирующих растворов.

Пополнение фондовой коллекции:

– в фондовую коллекцию добавлены новые материалы (череп, шкурки, скелеты) по группам Eulipotyphla, Scandentia, Rodentia, Carnivora – 34 единицы хранения из Вьетнама, 150 единиц хранения из Дальнего Востока РФ.

– проведена камеральная обработка и каталогизация сборов прежних экспедиций. Всего записано 499 новых номеров в инвентарный каталог коллекции млекопитающих.

Коллекции морских гидробионтов

Обслуживание фондовой коллекции:

– проведена камеральная обработка 240 проб макробентоса, 9 проб мейобентоса, 127 проб обрастаний антропогенных субстратов, 35 гистологических проб, 233 проб зоопланктона, 30 проб микрозоопланктона.

– осуществлена предварительная обработка и таксономическое определение 50 проб морских анемонов четырех отрядов (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria, Corallimorpharia, Zoanthacea, Alcyonacea) из материалов прибрежной фауны Вьетнама и островов Спратли (Южно-Китайское море), дано точное определение материала (до рода, либо до вида) из 20 проб.

– выполнено определение мшанок, подсчёт количества их колоний и взвешивание из проб, собранных во время экспедиции СП-41 на 22 бентосных станциях с применением бокс-корера и на 46 дражных станциях. Всего обнаружен 61 вид мшанок при общем количестве 1400 колоний.

– идентифицированы, подсчитаны и взвешены глубоководные двустворчатые моллюски из 67 качественных и количественных проб зообентоса, собранных в экспедиции «Северный полюс-41» в 2022-2024 гг.

– проведена первичная разборка 1 пробы из Чешской губы. Определены до возможного уровня, просчитаны и взвешены группы в 137 пробах из центрального арктического бассейна (2022-2024 гг.): (Hydrozoa (28), Sipuncula (26), Priapulida (9), Anthozoa (6), Scyphozoa (22), Hemichordata (14) и разные редко встречающиеся группы (32). Определены и верифицированы этикеточные данные для 20 экземпляров Alcyoniidae из 3

баренцевоморских проб, ранее не занесенных в видовую коллекцию и находившиеся в поступлениях из сборов плавучей станции.

– выполнена таксономическая идентификация брюхоногих моллюсков, собранных в 2019-2024 г. (80 проб) в морях Северного Ледовитого океана.

– приготовлены 292 гистологических препарата трёх экземпляров *Peachia* sp. (о. Итуруп) и подготовлены 3 парафиновых блока одного экземпляра (Камчатка) для последующего изготовления гистологических препаратов. Для изучения книдома трёх экземпляров были приготовлены 32 временных препарата. Определены и занесены в каталог 7 экземпляров *Oceanactis diomedae*.

– выполнена таксономическая идентификация группы Crustacea в 101 качественной и 86 количественных и пробах (материалы экспедиции «Северный полюс-41»).

– обработан материал по Anthozoa, собранным в ходе экспедиции «Северный полюс-41». Пробы бокс-корера включают: 60 экз./1,59 г. *Isozoanthus bulbosus* Carlgren, 1913; 3 экз./0,248 г. *Epizoanthus* sp.; 4 экз./0,007 г. *Edwardsiidae* gen. sp. 1.; 2 экз./0,001 г. *Edwardsiidae* gen. sp. 2.; 1 экз./0,019 г. *Edwardsia* sp. 1; 1 экз./0,455 г. *Edwardsia andresi* Danielssen, 1890; 5 экз./0,424 г. *Anthosactis janmayeni* Danielssen, 1890, juv.; 3 экз./0,073 г. *Edwardsia* sp. 2; 27 экз./0,906 г. *Bathypheilia margaritacea* (Danielssen, 1890); 1 экз./0,004 г. *Edwardsiidae* gen. sp. 3; всего: 104 экз./3,727 г. Пробы драги включают: 55 экз./1,589 г. *Isozoanthus bulbosus* Carlgren, 1913; 37 экз./1,536 г. *Bathypheilia margaritacea* (Danielssen, 1890); 1 экз./0,027 г. *Edwardsia* sp. 1; 2 экз./0,451 г. *Edwardsiidae* gen. sp. 6. поврежденные; 10 экз./0,051 г. *Edwardsiidae* gen. sp. 5. поврежденные; 1 экз./0,019 г. *Edwardsiidae* gen. sp. 4. поврежденные; всего: 106 экз./3,673 г.

– разбораны 17 проб *Copepoda* из российско-немецкой экспедиции в Охотское море (2015 г.) и 72 пробы (168 экз.) из сборов «Северный полюс-41». Выполнено микроскопирование и изготовлены 12 препаратов для описания нового вида и рода *Diaixidae* (11 экземпляров) из Курило-Камчатского желоба (KuramBIO) и экземпляров из Арктики (СП-41). Аналогичная предобработка и идентификация проведена для 15 экземпляров видов рода *Pseudeuchaeta* из Охотского моря и Курило-Камчатского желоба. Экземпляры подготовлены к каталогизации в систематическую коллекцию ЗИН РАН.

– разобрано и определено порядка 120 экз. моллюсков в 6 пробах из рек Суксунчик и Сыра, (Юго-Восточная часть Пермского Прикамья, Суксунский район, сборы 2019 и 2020 гг.). Просмотрено и определено 144 экземпляра моллюсков в 5 пробах из Путоранского заповедника (оз. Накомьякен, сборы 2021 г.). В результате идентификации обнаружено 5 видов семейства *Sphaeriidae*, относящихся к двум родам: *Sphaerium* и *Euglesa*. Просмотрено свыше 22 тыс. экз. пресноводных моллюсков в 107 пробах, отобранных на протяжении

всего продольного профиля верхнего и среднего течения реки Вишеры и в ее притоках (Северный Урал, Вишерский заповедник, сборы 2021-2022 г.), выявлено 6 семейств.

– обработаны сборы иглокожих из экспедиций по программе «Rusalka» на НИС «Профессор Хромов» в Чукотском море (2009 и 2012 гг.). Идентифицировано 103 экземпляра, определен до вида 101 экземпляр: 5 видов голотурий, 2 вида морских звезд, 1 вид офиур, 1 вид ежей. Выполнена идентификация глубоководных проб иглокожих из экспедиции «Северный полюс-41» (2022-2024 гг.). Всего обработано 42 пробы (296 экземпляров): 12 видов голотурий, 2 вида лилий, 2 вида ежей, 2 вида звезд. Перечисленные материалы каталогизированы и постановлены на хранение.

– верифицированы каталожные карточки по офиурам на предмет выявления ошибок и опечаток. Проверено и отсканировано 30 карточек. Отсканировано 173 карточки из книги поступлений с 1894 по 1930 годы. Отсканировано 184 карточки/страницы из книг поступлений с 1912 по 1939 годы. Отсканировано 153 карточки из книг поступлений с 1940 по 1970 годы.

– определены брюхоногие и панцирные моллюски из 127 проб, изготовлено 135 препаратов различных структур моллюсков для электронного и светового микроскопов.

– проведена камеральная обработка иглокожих из 32 количественных проб (box-core) и 50 качественных проб (драга) для дальнейшей обработки из материалов экспедиции «Северный полюс-41» (сборы Зиминой О.Л., Арктический бассейн, 2022-2024 гг.). Отсортированы офиуры со станций, на которых были собраны иглокожие. Определено 12 видов офиур.

– выполнена камеральная обработка проб офиур (взвешивание) из экспедиции СП-41 (29 проб).

– проведена идентификация, подсчет и взвешивание (71 пробы) коллекционного материала Amphipoda из экспедиции «Северный полюс-41» (2022-2024 гг.), определено 5 видов.

– проведено определение видового состава морских моллюсков из экспедиционных сборов:

- 7 проб, 13 экземпляров моллюсков (Gastropoda, Heterobranchia, Cephalaspidea) из Охотского моря, сбор 2023 года, НИС «Профессор Мультановский», сб. Данилин Д.А.

- 6 проб, 34 экземпляра моллюсков (Gastropoda, Heterobranchia, Cephalaspidea) из Охотского моря, сбор 2014 г., сб. Данилин Д.А.

- 13 проб, 66 экземпляров моллюсков (Gastropoda, Heterobranchia, Cephalaspidea), собранные Зиминой О.Л. в высокой Арктике (СП-41) в 2022-2023 гг.

- 27 проб, 80 экземпляров немуртин (Nemertini), собранные Зиминой О.Л. в высокой Арктике (СП-41) в 2022-2023 гг.

- произведена камеральная обработка 18 проб зоопланктона, собранных в Невской губе и Курортном районе, 11 проб из прибрежной акватории г. Приморск, побережье Финского залива, 25 проб из озера Кривое (Респ. Карелия), 4 проб из Круглого озера (Респ. Карелия).
- частичный разбор по группам и этикетирование гидробиологических сборов, выполненных в экспедициях 2020-2024 гг. (Крым, плато Путорана, Курильские острова). Разобрано около 200 первичных фиксаций.

Пополнение фондовой коллекции:

- в коллекцию поступило несколько тысяч экземпляров многощетинковых червей со 100 станций.
- подготовлено для занесения в каталог систематической коллекции ЗИН РАН 7 проб отряда Actiniaria.
- в каталог занесено 12 записей по типовым образцам мшанок.
- для занесения в типовую коллекцию Copepoda, Calanoida подготовлено 20 единиц хранения.
- приняты в фондовую коллекцию ЗИН РАН 2 экз. *Gyraulius acronicus* из сборов Крашенинникова А.Б. на Новой Земле (южная оконечность о. Южный, мыс Саханина, безымянный водоток, 2015 г.).
- депонированы пресноводные моллюски семейств Unionidae, Sphaeriidae, Planorbidae, Lymnaeidae, Valvatidae, Viviparidae, собранные на плато Путорана и на Северном Урале (бассейн реки Вишеры, Вишерский заповедник).
- в коллекцию добавлено 90 каталожных записей веслоногих ракообразных.
- в коллекцию добавлено 60 единиц хранения Rotifera, 84 единиц хранения Copepoda, 133 единиц хранения Cladocera.
- в коллекцию добавлено 105 экземпляров коловраток, ветвистоусых и веслоногих ракообразных из Финского залива и открытых частей Балтийского моря, из озер бассейна Белого моря.

Орнитологические коллекции

Обслуживание фондовой коллекции:

- были продолжены работы по ревизии научной коллекции птиц в основном хранилище (ЗИН РАН, Университетская набережная, д. 1). Ревизия включает: осмотр экспонатов и этикеток на предмет сохранности, соответствие данным предыдущей ревизии, чистку шкафов, замену бумаги в лотках и на цевках птиц (при необходимости), укладку на лотки. Данные ревизии заносятся в рукописную форму, отражающую номера рядов, шкафов и лотков размещения, количество единиц хранения, данные систематики и фамилии

сборщиков, а также состояние экспоната и проведенные и планируемые процедуры, направленные на дополнительную защиту экспонатов от разрушений и биоповреждений. Закончена ревизия коллекционных шкафов XII ряда Charadriiformes, Strigiformes (часть), начатая в 2023 г. (шкафы 13-21 содержат 1725 единиц хранения); произведена ревизия коллекционных шкафов XI ряда Galliformes, Gruiformes, Charadriiformes (шкафы 1-24 содержат 2394 единицы хранения), начата ревизия X ряда Galliformes (шкафы 1, 2 содержат 108 единиц хранения). Подготовлена к осмотру и осмотрена часть сундуков, размещенных в пространстве между рядами XI и XII: С-132 (Otis sp.), С-134 (Cygnus sp., Otis sp.), С-135, С-136, С-137 (Cygnus sp.). В них хранится 123 экспоната, включая несколько фрагментов. Всего в 2024 году обработано 4350 единиц хранения, включая фрагменты. Общее состояние просмотренного материала хорошее. Случаи обнаружения следов биоповреждений единичны. При этом проводилось полное промораживание всего содержимого коллекционного шкафа с планированием его повторного контроля в I-II кв. 2025 года. Наиболее хрупкие экспонаты, обнаруженные в коллекции, заключены в защитную сетку или завернуты в бумагу, а ветхие этикетки – в ПЭТ упаковку.

– проведены работы по приведению в порядок и созданию базы данных спиртовой коллекции птиц лаборатории орнитологии ЗИН РАН. Закончена подготовка помещений и запланированный переезд основной части коллекции в специализированные коллекционные помещения для спиртового хранения в Лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово». Весь материал – птицы целиком или их фрагменты, который хранился в стеклянных цилиндрах, был переведён в пластмассовые ёмкости с полной заменой спирта и соответствующими этикетками в каждой единице хранения. Стеклянные банки с птицами, при необходимости, заменялись на новые, производилась доливка или замена спирта, данные этикеток заносятся в составляемую базу данных.

Герпетологические коллекции

Обслуживание фондовой коллекции:

– проведена работа по упаковке, разбору и систематизации коллекций змей (Serpentes), крокодилов, черепах и ящериц, перевезенных в 2021-2024 гг. в коллекционные помещения в Лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово».

– проведена расстановка фондовых коллекций Anura (Alytidae, Ascaphidae, Bombinatoridae, Discoglossidae, Bufonidae) и Caudata (Plethodontidae, Proteidae, Rhyacotritonidae, Salamandridae).

– проведено переопределение коллекций Anura – 50 экз.

– проведены камеральная обработка, доливка и переопределение коллекций Sauria (ящериц семейств Agamidae, Chamaeleonidae, Iguanidae, Lacertidae, Scincidae), всего более 30 000 единиц хранения

Пополнение фондовой коллекции:

- в фондовую коллекцию поступили ископаемые морские черепахи из шорымской свиты (ср. эоцен) Казахстана – около 80 единиц хранения,
- современные материалы: Amphibia – 215 номеров, Reptilia – 330 номеров.

Ихтиологические коллекции

Обслуживание фондовой коллекции:

- проведена камеральная обработка (долив и/или замена фиксаторов) 502 экз. рыб разных видов.
- камеральная обработка: 51 экземпляр рыб рода *Icelus* (48 экз. *I. spatula bispinis*, 3 экз. *I. crassus*) из фондовых коллекций ЗИН РАН.
- переопределено 182 экземпляров рыб сем. Pholidae и Zoarcidae из фондовых коллекций ЗИН РАН.
- определение материалов по кумже *Salmo trutta* (60 экз.).

Пополнение фондовой коллекции:

- пополнение рецентной коллекции рыб – 87 экз. Cottidae и 5 экз. Gobionidae, Pholidae (5 ед. хранения), Psychrolutidae (2 ед. хранения), Sebastidae (1 ед. хранения), Zaproridae (1 ед. хранения),
- ископаемые материалы – Stomiiformes (15 экз.), Alepocephaliformes (22 экз.).

Паразитологические коллекции

Обслуживание фондовой коллекции:

- проведена камеральная обработка 60 образцов перьевых клещей (пробирок с клещами, собранными с определенного хозяина), изготовлено 396 препаратов.
- проведена камеральная обработка 100 пробирок с галловыми клещами, изготовлено 100 постоянных препаратов клещей.
- проведена камеральная обработка и определение 153 экземпляров клещей *Ixodes persulcatus* и *Ixodes pavlovskyi*, в том числе их подтвержденных гибридов (8 экземпляров) с территории Западной Сибири, ранее не представленных в коллекции.

Пополнение фондовой коллекции:

- в коллекцию добавлено 396 единиц перьевых клещей надсем. Analgoidea (слайды для микроскопа смонтированы, определены и каталогизированы).

- галловые клещи Eriophyoidea: 200 ед. хранения / 200 каталожных записей.
- постановка 1000 экз. блох (имаго, спиртовая и бальзамная коллекции).

Энтомологическая коллекция

Обслуживание фондовой коллекции:

- проведена камеральная обработка около 2000 экз. (преимущественно материал Coleoptera, Diptera, Heteroptera).
- камеральную обработку прошли 100 единиц хранения кровососущих комаров и мошек, определено порядка 500 единиц хранения.
- камеральную обработку прошли материалы по тараканам и эмбиям: выполнено определений – 73; изготовлено препаратов – 73.
- расправлено и препарировано около 400 экземпляров длинноусых прямокрылых; определено и поставлено в коллекцию около 300 экземпляров сверчковых и кузнечиковых.
- тли и кокциды: изготовлено 128 препаратов .
- тли: разобрано проб – 223, определено и переопределено – 319 единиц хранения; изготовлено препаратов – 649, разобраны и этикетированы – 771 препарат.
- проведена этикетировка 3000 коллекционных экземпляров цикадовых.
- полужесткокрылые: определено и поставлено в коллекцию до 500 единиц хранения; изготовлено более 50 препаратов терминалий самцов и самок, разобраны, частично переопределены и смонтированы прежде хранившиеся на матрасиках сборы клопов-слепняков – в общей сложности более 800 экземпляров.
- жесткокрылые: разобрано более 200 коллекционных проб; смонтировано и поставлено в коллекцию более 100 экземпляров; определено и переопределено более 300 экземпляров.
- жесткокрылые: поставлено по современной системе 7 стандартных коллекционных ящичков с представителями триб Tracheini и Agrilini (семейство златок).
- жесткокрылые: определено более 2300 экземпляров; поставлено по современной системе 8 ящичков жуков-жужелиц.
- жесткокрылые: определено около 700 взрослых современных и ископаемых жуков из семейств кукуйонидных; подготовлены для изучения более 15 экземпляров в янтаре; поставлено по новой системе 4 коллекционных ящичка; дигитализированы современные и вымершие жуки для сайта «Жуки и колеоптерологи».
- жесткокрылые (Scarabaeoidea): разобрано более 200 коллекционных проб; смонтировано и поставлено в коллекцию более 1000 экземпляров; определено и переопределено более 2000 экземпляров.

- отсортированы, определены, дигитализированы и поставлены на коллекционный учет 26 типовых экземпляров наездников-ихневмонид.
- разобрана часть обширных новых сборов наездников-птеромалид, хранящиеся на ватных слоях и в спиртовых пробах, проведена их камеральная обработка, и в основную коллекцию поставлено более 2500 экземпляров.
- проведена камеральная обработка и очистка по авторской методике более 1000 единиц хранения наездников-диаприид.
- определение и поставлено в коллекцию более 50 экземпляров из различных семейств молевидных чешуекрылых.
- смонтировано (расправлено) не менее 2600 экземпляров Noctuoidea и других семейств Lepidoptera; изготовлены 40 постоянных препаратов гениталий в зупарале и более 100 временных препаратов в глицерине; определено или переопределено не менее 3000 экземпляров.
- поставлено в коллекцию 1840 экземпляров Heterosera; обработано и определено 1300 экземпляров; дигитализировано 550 экземпляров.
- поставлено по современной системе 33 ящика пядениц из подсемейства Larentiinae с переопределением некоторых экземпляров.
- смонтированы и определены около 1500 экземпляров; изготовлено 55 постоянных препаратов гениталий самцов и самок; поставлена по новой системе фондовая коллекция листоверток – 10133 экземпляров; дигитализировано около 80 фотографий имаго и 60 – препаратов генитальных структур.
- смонтированы и этикетированы более 2500 экземпляров молевидных чешуекрылых с ватных слоев; определены и поставлены в коллекцию около 300 экземпляров.
- определено и поставлено в коллекцию 800 экземпляров двукрылых сем. Stratiomyidae, 300 – Asilidae, 200 – Hippoboscidae, 1500 – Chloropidae.
- разобраны по отрядам и семействам более 1000 экземпляров двукрылых, в том числе из Якутии – 546 экземпляров; изготовлено 25 препаратов терминалий самцов мусцид.

Пополнение фондовой коллекции:

- постановка 500 экз. сем. Culicidae (личинки и имаго, спиртовые фиксации и микропрепараты).
- поставлены в коллекцию более 200 экз. златок Дальнего Востока и других регионов, поступивших в ЗИН от различных коллекторов.
- в коллекцию поставлены 128 препаратов кокцид, алейродид и тлей.
- определено и поставлено в коллекцию около 200 экземпляров цикадовых из семейств Issidae, Caliscelidae, Nogodinidae, Cicadellidae.

- в коллекцию поставлены 4650 экземпляров пауков из различных регионов России, Средней Азии и Вьетнама.
- результате проведенных полевых работ в коллекцию поставлено более 19000 экземпляров чешуекрылых из различных семейств.
- определены и поставлены в коллекцию более 500 экземпляров жуков-листоедов.
- коллекция тлей дополнена 172 экз. из Сибири.
- определены и поставлены в коллекцию 40 экземпляров молевидных чешуекрылых.
- смонтировано и поставлено в коллекцию более 3400 экземпляров ноктуоидных чешуекрылых из России и различных регионов мира (Средняя, Восточная и Юго-Восточная Азия, Иран, Центральная и Южная Африка, Северная и Южная Америка).
- определено и поставлено в коллекцию около 500 экземпляров полужесткокрылых насекомых.
- в коллекцию поставлено около 2500 смонтированных и заэтикетированных экземпляров хальцидоидных наездников сем. Pteromalidae и порядка 4000 экземпляров перепончатокрылых насекомых на ватных слоях и в спиртовых пробах.
- в ходе проведенной полевой работы коллекция пополнилась более чем 1200 экземплярами ортоптероидных насекомых (прямокрылые, таракановые, уховертки, палочники, веснянки); получено от других сборщиков еще около 80 экземпляров.
- определены и поставлены в коллекцию материалы по жужелицам предыдущих лет, а также свежие сборы коллег (всего более 1500 экземпляров); в УФК ЗИН поступила коллекция жужелиц А.Г. Воронина, включающая более 1600 смонтированных экземпляров, и очень большой материал на ватных слоях.
- коллекционные фонды пополнены более чем 2000 сухими экземплярами жуков из Приморского края, а также примерно 100 жуками, куколками и личинками в спирту.
- в коллекцию поставлены более 250 экземпляров клопов, относящихся к 19 преимущественно средиземноморским видам, собранным на Балканах и ранее плохо представленным в фондовой коллекции.
- поставлено в коллекцию более 180 экземпляров молевидных чешуекрылых из Ульяновской области.
- поставлено в коллекцию 205 экземпляров мух-мицетофилид и 130 экземпляров мух-сциомизид.
- в коллекцию по семействам Empididae и Hybotidae добавлено 42 вида, включая типовой материал 19 видов – всего более 200 экземпляров.

Текущая коллекционная работа, включающая поддержание, пополнение и развитие биологических коллекций (подготовка и монтировка образцов, включение их в основные фонды, борьба с вредителями, пересев и консервация живых культур и т.п.) требует постоянного мониторинга коллекций и использования определенных расходных материалов.

В 2024 г. для текущей коллекционной работы были закуплены следующие расходные материалы:

- лабораторная посуда (стекла покровные, стекла предметные, пробирки различных размеров, штативы для пробирок),
- пластиковые пакеты с замком Zip Lock,
- рабочие перчатки,
- стеклянные банки различных размеров (0.8–3 л) с винтовыми крышками (для хранения экспонатов влажных коллекций),
- вазелин технический (для герметизации емкостей с экспонатами),
- воск пчелиный (производственный) (для герметизации емкостей с экспонатами),
- специальные деревянные энтомологические коробки,
- пластиковые контейнеры различных размеров,
- пластиковые бочки (для хранения консервирующих жидкостей),
- подложка резинопровковая Stauf Standard (для размещения стеклянных банок с экспонатами на стеллажах),
- бумага А4 (для коллекционных карточек и этикеток),
- этиловый спирт «Экстра» (2500 литров), предназначенный для хранения коллекционных материалов, включая первичную фиксацию, долив и полную замену фиксирующей жидкости в основных коллекциях следующих структурных подразделений ЗИН РАН: лаборатория ихтиологии, лаборатория морских исследований, лаборатория герпетологии, лаборатория орнитологии, лаборатория клеточной и молекулярной протистологии, лаборатория по изучению паразитических членистоногих, лаборатория пресноводной и экспериментальной гидробиологии, лаборатория систематики насекомых, лаборатория териологии, Беломорская биологическая станция, ЦКП «Таксон», Зоологический музей ЗИН РАН.

Выводы: В 2024 г. продолжались работы по поддержанию и развитию основной биоресурсной коллекции УФК ЗИН РАН, включающие постоянный мониторинг

коллекции, камеральную обработку новых поступлений и постановку на учет новых коллекционных образцов. Закуплены расходные материалы, необходимые для текущей коллекционной работы.

3 РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ СОЗДАННОЙ В 2022 г. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» УФК ЗИН РАН

В рамках реализации пункта 1.3 Плана-графика на 2024 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. (дополнительное соглашение № 075-15-2021-1069/12) в 2024 г. была проведена работа по развитию коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований», созданной в 2022 г., за счет пополнения новыми материалами по птицам, насекомым и паразитам растений.

Коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН представляет собой фрагменты различных тканей (мышцы, печень, кровь и др.) животных, размером 2–3 мм, фиксированные в 96% этиловом спирте, помещенные в 1,5–2 мл пластиковые пробирки и хранящихся в низкотемпературных холодильниках (Рисунки 8 и 9). Все поступающие в коллекцию ткани получают уникальный идентификационный номер и соответствующую запись в базе данных.



Рисунок 8 – Хранение пробирок с тканями в специальных штативах



Рисунок 9 – Низкотемпературные холодильники для хранения коллекции тканей и выделенной ДНК. Слева – хранение тканей на -34°C ; справа – ткани и ДНК на долговременном хранении при -84°C

Согласно концепции распределенного хранения коллекции, которая предполагает хранение образцов как в помещениях «Коллекции тканей» (по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., 32), и/или специализированных помещениях других лабораторий ЗИН РАН с обязательным внесением данных в каталог «Коллекции тканей».

В 2024 г. Коллекция была пополнена новыми материалами по позвоночным и беспозвоночным животным. Каталогизация новых коллекционных материалов проводилась согласно СОП № ЗИН-2022-02. Материалы по позвоночным животным включали 160 проб 26 видов птиц, принадлежащих двум отрядам и 9 семействам: [отряд Passeriformes] Carduelinae (1 вид); Fringillidae (6); Hirundinidae (1); Motacillidae (2); Muscicapidae (4); Paridae (5); Phylloscopidae (2); Turdidae (4); [отряд Piciformes] Picidae (1 вид). Коллекция была пополнена 74 пробами 72 видов насекомых четырех семейств отряда полужесткокрылых Hemiptera (Insecta): Caliscelidae (1 вид); Fulgoridae (2); Issidae (70); Kinnaridae (1). Также в коллекцию были включены 6 новых проб 5 видов нематод рода *Bursaphelenchus* (Nematoda, Parasitaphelenchidae): *B. cocophilus* (2 пробы); *B. fraudulentu* (1); *B. michalskii* (1); *B. ussurensis* (1); *B. willibaldi*.

Всего в коллекцию в 2024 г. поступило 240 новых образцов (Таблицы 1–2). Данные о новых поступлениях внесены в электронный каталог. Новая версия каталога от

28.12.2024 г. размещена в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН по адресу:
 \\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-2_New_Collection\ (информация доступна во
 внутренней сети ЗИН РАН).

Таблица 1 – Материалы по беспозвоночным животным

п/п	Номер Коллекции тканей	Вид	Семейство
1	ZIN-INC-M-118	<i>Bruchoscelis peculiaris</i>	Caliscelidae
2	ZIN-INC-M-119	<i>Dorysarthrus mobilicornis</i>	Fulgoridae
3	ZIN-INC-M-120	<i>Lyncides coquerelii</i>	Fulgoridae
4	ZIN-INC-M-121	<i>Agalmatium costale</i>	Issidae
5	ZIN-INC-M-122	<i>Agalmatium flavescens</i>	Issidae
6	ZIN-INC-M-123	<i>Anatolodus musivus</i>	Issidae
7	ZIN-INC-M-124	<i>Aplos simplex</i>	Issidae
8	ZIN-INC-M-125	<i>Balduza una</i>	Issidae
9	ZIN-INC-M-126	<i>Bergevinium trapezoidale</i>	Issidae
10	ZIN-INC-M-127	<i>Bootheca taurus</i>	Issidae
11	ZIN-INC-M-128	<i>Bubastia josifovi</i>	Issidae
12	ZIN-INC-M-129	<i>Bubastia</i> sp	Issidae
13	ZIN-INC-M-130	<i>Cavatorium ardakanum</i>	Issidae
14	ZIN-INC-M-131	<i>Cavatorium bahramegouri</i>	Issidae
15	ZIN-INC-M-132	<i>Celyphoma</i> sp	Issidae
16	ZIN-INC-M-133	<i>Chimetopon camerunensis</i>	Issidae
17	ZIN-INC-M-134	<i>Clybeccus declivus</i>	Issidae
18	ZIN-INC-M-135	<i>Conosimus coelatus</i>	Issidae
19	ZIN-INC-M-136	<i>Euroxenus vayssieres</i> G04	Issidae
20	ZIN-INC-M-137	<i>Euroxenus vayssieres</i> G76	Issidae
21	ZIN-INC-M-138	<i>Eusarima iranica</i>	Issidae
22	ZIN-INC-M-139	<i>Falcidius doriae</i>	Issidae
23	ZIN-INC-M-140	<i>Falcidius limbatus</i>	Issidae
24	ZIN-INC-M-141	<i>Fieberium oranense</i>	Issidae
25	ZIN-INC-M-142	<i>Fieberium paludum</i>	Issidae
26	ZIN-INC-M-143	<i>Fowlerium productum</i>	Issidae
27	ZIN-INC-M-144	<i>Heremon</i> sp	Issidae

28	ZIN-INC-M-145	<i>Hysteropterum dolichotum</i>	Issidae
29	ZIN-INC-M-146	<i>Hysteropterum reticulatum</i>	Issidae
30	ZIN-INC-M-147	<i>Iberanum dlabolai</i>	Issidae
31	ZIN-INC-M-148	<i>Irabola amygdalina</i>	Issidae
32	ZIN-INC-M-149	<i>Irabola repanda</i>	Issidae
33	ZIN-INC-M-150	<i>Iranodus transversalis</i>	Issidae
34	ZIN-INC-M-151	<i>Issus canariensis</i>	Issidae
35	ZIN-INC-M-152	<i>Issus coleoptratus</i>	Issidae
36	ZIN-INC-M-153	<i>Issus kabylicus</i>	Issidae
37	ZIN-INC-M-154	<i>Issus lauri</i>	Issidae
38	ZIN-INC-M-155	<i>Issus maderensis</i>	Issidae
39	ZIN-INC-M-156	<i>Kervillea conspurcata</i>	Issidae
40	ZIN-INC-M-157	<i>Latematium latifrons</i>	Issidae
41	ZIN-INC-M-158	<i>Latilica antalyica</i>	Issidae
42	ZIN-INC-M-159	<i>Latilica oertzeni</i>	Issidae
43	ZIN-INC-M-160	<i>Latilica tunetana</i>	Issidae
44	ZIN-INC-M-161	<i>Latissus dilatatus</i>	Issidae
45	ZIN-INC-M-162	<i>Lindbergatium</i> sp	Issidae
46	ZIN-INC-M-163	<i>Mycterodus drosopouloسی</i>	Issidae
47	ZIN-INC-M-164	<i>Mycterodus goricus</i>	Issidae
48	ZIN-INC-M-165	<i>Mycterodus inassuetus</i>	Issidae
49	ZIN-INC-M-166	<i>Mycterodus ovifrons</i>	Issidae
50	ZIN-INC-M-167	<i>Mycterodus rostratulus</i>	Issidae
51	ZIN-INC-M-168	<i>Numidius litus</i>	Issidae
52	ZIN-INC-M-169	<i>Oronoqua orellana</i>	Issidae
53	ZIN-INC-M-170	<i>Palmallorcus nevadensis</i>	Issidae
54	ZIN-INC-M-171	<i>Palmallorcus punctulatus</i>	Issidae
55	ZIN-INC-M-172	<i>Pentissus bamicus</i>	Issidae
56	ZIN-INC-M-173	<i>Proteinissus bilimeki</i>	Issidae
57	ZIN-INC-M-174	<i>Quadriva dehbakrina</i>	Issidae
58	ZIN-INC-M-175	<i>Sarnus rhomboidalis</i>	Issidae
59	ZIN-INC-M-176	<i>Scorlupaster asiaticum</i>	Issidae
60	ZIN-INC-M-177	<i>Scorlupaster heptapotamicum</i>	Issidae
61	ZIN-INC-M-178	<i>Scorlupella discolor</i>	Issidae

62	ZIN-INC-M-179	<i>Stilbometopius aureus</i>	Issidae
63	ZIN-INC-M-180	<i>Thabena litaoensis</i> G37	Issidae
64	ZIN-INC-M-181	<i>Thalassana ephialtes</i>	Issidae
65	ZIN-INC-M-182	<i>Thionia rubrocostata</i>	Issidae
66	ZIN-INC-M-183	<i>Tingissus guadarramense</i>	Issidae
67	ZIN-INC-M-184	<i>Traxus fulvus</i>	Issidae
68	ZIN-INC-M-185	<i>Tshurtshurnella bicolorata</i>	Issidae
69	ZIN-INC-M-186	<i>Tshurtshurnella zelleri</i>	Issidae
70	ZIN-INC-M-187	<i>Ulixes</i> sp.	Issidae
71	ZIN-INC-M-188	<i>Zopherisca penelopae</i> G03	Issidae
72	ZIN-INC-M-189	<i>Zopherisca penelopae</i> G69	Issidae
73	ZIN-INC-M-190	<i>Zopherisca tendinosa</i>	Issidae
74	ZIN-INC-M-191	<i>Perloma brunnescens</i>	Kinnaridae
75	ZIN-PAR-M-110	<i>Bursaphelenchus cocophilus</i>	Aphelenchoididae
76	ZIN-PAR-M-111	<i>Bursaphelenchus cocophilus</i>	Aphelenchoididae
77	ZIN-PAR-M-112	<i>Bursaphelenchus fraudulentu</i>	Aphelenchoididae
78	ZIN-PAR-M-113	<i>Bursaphelenchus michalskii</i>	Aphelenchoididae
79	ZIN-PAR-M-114	<i>Bursaphelenchus ussurensis</i>	Aphelenchoididae
80	ZIN-PAR-M-115	<i>Bursaphelenchus willibaldi</i>	Aphelenchoididae
	Итого: 80 образцов	77 видов	5 семейств, 2 отряда

Таблица 2 – Материалы по позвоночным животным. Номера коллекционного каталога ZIN-AVS-M-001–160

п/п	Вид	Кол-во проб	Семейство
1	<i>Anthus trivialis</i>	14	Motacillidae
2	<i>Carduelis carduelis</i>	2	Carduelinae
3	<i>Dendrocopus major</i>	4	Picidae
4	<i>Erithacus rubecula</i>	3	Muscicapidae
5	<i>Ficedula hypoleuca</i>	3	Muscicapidae
6	<i>Fringilla coelebs</i>	12	Fringillidae
7	<i>Fringilla montifringilla</i>	22	Fringillidae
8	<i>Hirunda rustica</i>	4	Hirundinidae
9	<i>Loxia curvirostra</i>	1	Fringillidae

10	Motacilla alba	12	Motacillidae
11	Muscicapa striata	7	Muscicapidae
12	Parus caeruleus	4	Paridae
13	Parus cristatus	1	Paridae
14	Parus major	1	Paridae
15	Parus montanus	5	Paridae
16	Parus palustris	1	Paridae
17	Phoenicurus phoenicurus	10	Muscicapidae
18	Phylloscopus collybita	3	Phylloscopidae
19	Phylloscopus trochilus	2	Phylloscopidae
20	Pinicola enucleator	3	Fringillidae
21	Pyrrhula pyrrhula	11	Fringillidae
22	Spinus spinus	13	Fringillidae
23	Turdus iliacus	11	Turdidae
24	Turdus merula	1	Turdidae
25	Turdus philomelos	5	Turdidae
26	Turdus pilaris	5	Turdidae
	Итого: 26 видов	160 образцов	9 семейств, 2 отряда

Для поддержания коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» в 2024 г. были закуплены необходимые расходные материалы:

- Криопробирки 2 мл,
- Боксы для пробирок,
- Штативы для пробирок,
- Препаровальные инструменты (одноразовые скальпели, пинцеты),
- Фиксатор (спирт этиловый).

Выводы: В 2024 г. коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН была пополнена новыми материалами по позвоночным и беспозвоночным животным, всего в коллекцию поступило 240 новых образцов. Закуплены расходные материалы, необходимые для текущей коллекционной работы.

4 РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ СОЗДАННОЙ В 2023 г. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ «КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУРЫ ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ» УФК ЗИН РАН

В рамках реализации пункта 1.4 Плана-графика на 2024 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. осуществлено развитие и поддержание специализированной коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» УФК ЗИН РАН. «Коллекция культур гетеротрофных протистов» (краткое название – «Коллекция культур») была создана в 2023 г. на базе лаборатории клеточной и молекулярной протистологии ЗИН РАН как специализированная коллекция УФК ЗИН РАН в рамках выполнения Проекта. Главное назначение «Коллекции культур» — служить основой для фундаментальных и прикладных морфологических, молекулярно-генетических и геномных исследований протистов (одноклеточных эукариот), проводимых сотрудниками ЗИН РАН, а также сотрудниками других научных организаций России и зарубежных стран.

В состав Коллекции культур УФК ЗИН РАН входят живые пересеваемые и/или криоконсервированные культуры (штаммы) протистов; клетки из культур, заключенные в блоки из эпоксидной смолы для изучения с помощью просвечивающей электронной микроскопии; замороженные пробы тотальной ДНК, выделенные из культур и/или отдельных клеток; и окрашенные тотальные препараты клеток на предметных стеклах.

В 2024 году в Коллекцию культур добавлено 20 новых штаммов различных морских и пресноводных амебоидных протистов и инфузорий (Таблица 3). Эти штаммы идентифицированы как представители супергрупп Amoebozoa (14 штаммов), Discoba (4 штамма), Opisthokonta (1 штамм) и Ciliophora (1 штамм) (Рисунок 10). На данный момент четыре из этих штаммов являются типовыми для соответствующих видов, еще шесть штаммов будут обозначены в качестве типовых при описании новых видов.

В 2024 г. в Коллекцию культур впервые были добавлены штаммы инфузорий, опистоконт и представителей миксомицет (Amoebozoa, Muxogastria). Все указанные штаммы хранятся в активном состоянии с периодическими пересевами, кроме того, 17 штаммов за прошедший год также были переведены на хранение в замороженном состоянии при температуре -80°C и в жидком азоте (при температуре -196°C). Сохранность замороженных штаммов периодически контролируется разморозкой. Таким образом, на данный момент в коллекции хранится 45 штаммов протистов, представляющих супергруппы Amoebozoa, Discoba, Opisthokonta и Ciliophora. Для всех штаммов получены пробы тотальной ДНК, которые также депонированы в Коллекции культур. Из этих штаммов 30 хранятся в замороженном состоянии.

Таблица 3 – Новые образцы, поступившие в Коллекцию культур в 2024 г.

п/п	Номер Коллекции культур	Вид	Супергруппа
1	ZIN.2024.01	<i>Euplotes manganari</i>	Ciliophora
2	ZIN.2024.02	<i>Nuclearia leuckarti</i>	Opisthokonta
3	ZIN.2024.03	<i>Rhizamoeba saxonica</i>	Amoebozoa
4	ZIN.2024.04	<i>Flabellula</i> sp.	Amoebozoa
5	ZIN.2024.05	<i>Vannellida</i> sp.	Amoebozoa
6	ZIN.2024.06	<i>Vannellida</i> sp.	Amoebozoa
7	ZIN.2024.07	<i>Tetramitus</i> sp.	Discoba
8	ZIN.2024.08	<i>Flabellula</i> sp.	Amoebozoa
9	ZIN.2024.09	<i>Stygamoeba</i> cf. <i>regulata</i>	Amoebozoa
10	ZIN.2024.10	<i>Vahlkampfia</i> sp.	Discoba
11	ZIN.2024.11	<i>Vannella</i> sp.	Amoebozoa
12	ZIN.2024.12	<i>Tubulinea</i> sp.	Amoebozoa
13	ZIN.2024.13	<i>Vannella</i> cf. <i>persistens</i>	Amoebozoa
14	ZIN.2024.14	<i>Acanthamoebida</i>	Amoebozoa
15	ZIN.2024.15	<i>Allovahlkampfia</i> sp.	Discoba
16	ZIN.2024.16	<i>Ripella</i> sp.	Amoebozoa
17	ZIN.2024.17	<i>Vannellida</i> sp.	Amoebozoa
18	ZIN.2024.18	<i>Naegleria</i> sp.	Discoba
19	ZIN.2024.19	<i>Acathamoeba</i> sp.	Amoebozoa
20	ZIN.2024.20	<i>Didymium dachnayum</i>	Amoebozoa
	Итого:	20 образцов	4 супергруппы

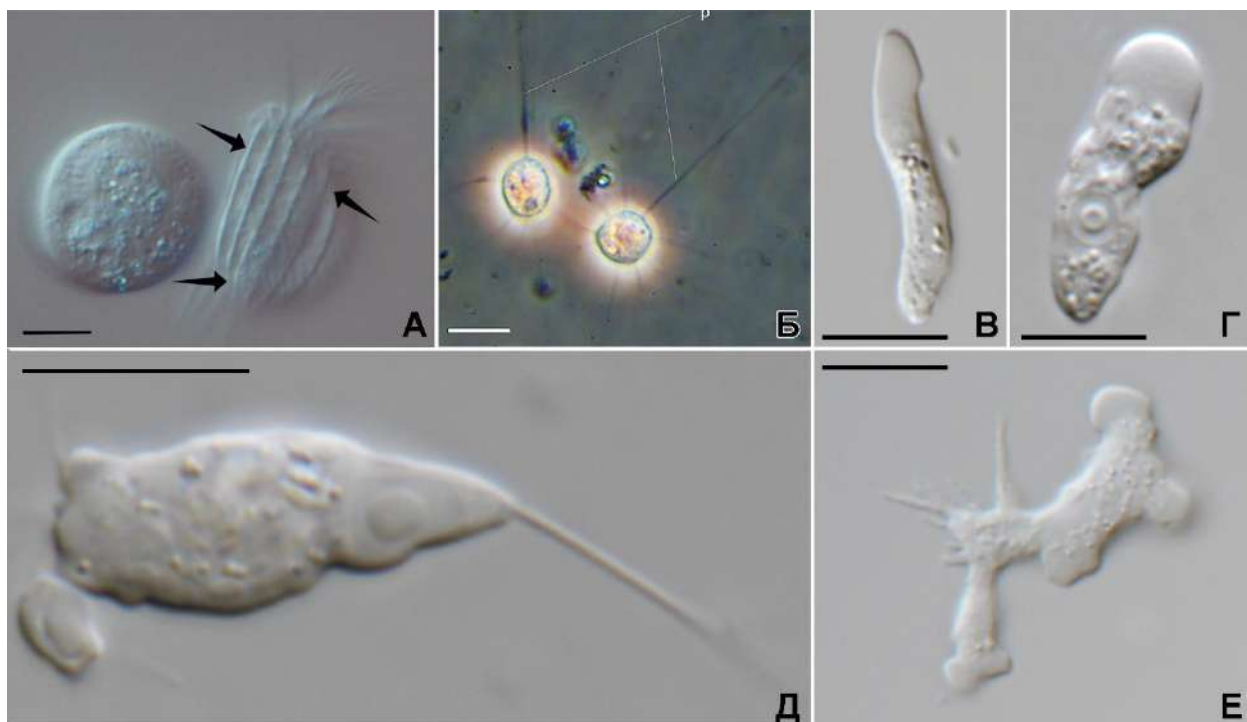


Рисунок 10 – Прижизненные светооптические микрофотографии клеток некоторых новых штаммов гетеротрофных протистов, добавленных в Коллекцию культур УФК ЗИН РАН в 2024 году. А. *Euplotes manganari* (Ciliophora), ZIN.2024.01. Б. *Nuclearia leuckarti* (Opisthokonta), ZIN.2024.02. В. *Stygamoeba* cf. *regulata* (Amoebozoa), ZIN.2024.09. Г. *Tetramitus* sp. (Discoba, Heterolobosea), ZIN.2024.07. Д. *Didymium dachnayum* (Amoebozoa), ZIN.2024.20. Е. *Rhizamoeba saxonica* (Amoebozoa), ZIN.2024.03. Масштабный отрезок на всех фотографиях – 10 мкм

Накопленный опыт заморозки и разморозки штаммов позволил сформировать стандартизированный технический протокол для этой работы со штаммами:

Протокол заморозки культуры для криохранения – вариант 1, 10% ДМСО.

Приготовление среды с ДМСО.

(Внимание! Реакция растворения ДМСО экзотермическая и сопровождается выделением тепла. Во избежание нагрева среды, растворение проводить на льду!)

1. Стерильную пробирку нужного объема поместить на лед.
2. В стерильных условиях (под ламинаром) налить в пробирку нужный объем ДМСО для получения 10% конечного раствора (например, 1,5 мл на 15 мл конечного объема). Дождаться замерзания ДМСО на льду.
3. Добавить жидкую среду до нужного конечного объема. Тщательно перемешать, переворачивая пробирку. Пробирку с готовой смесью держать на льду.

Сбор клеток из культуры.

4. Клетки из плотно выросшей культуры собрать стерильным шпателем в пробирки (10–15 мл, одна пробирка на одну чашку 60 мм). Если культура инцистируется, ее следует замораживать в состоянии максимальной плотности цист (так шансы сохраниться значительно выше).

5. Концентрировать центрифугированием 800g в течение 10 минут. Время и скорость может потребоваться подобрать, исходя из индивидуальных особенностей культуры.

6. Аккуратно удалить супернатант. Осадок ресуспендировать в 1 мл среды с ДМСО и перенести в подписанные криопробирки объемом 2 мл.

7. Инкубировать криопробирки 1 час на льду.

8. Перенести криопробирки в контейнер для заморозки, предварительно протерев, если на них остается влага. Если пробирок меньше 12, взять дополнительные пробирки, добавив в них по 1 мл среды, чтобы заполнить все ячейки в контейнере.

9. Поместить контейнер в морозильник на -80°C . Через несколько дней высеять контрольную пробирку для контроля выживаемости. В дальнейшем, для длительного хранения, пробирки может потребоваться переместить в жидкий азот.

Разморозка и высев.

10. Замороженную криопробирку поместить в термоблок с налитой в ячейку водой, нагретый до температуры $+37^{\circ}\text{C}$. Немедленно после оттаивания содержимого высеять в подходящую среду. Инкубировать в обычных условиях с периодическим просмотром в стереомикроскоп и/или инвертированный микроскоп.

Для содержания и обслуживания Коллекции культур были закуплены необходимые расходные материалы. Перечень закупленных расходных материалов включает:

- чашки Петри одноразовые стерильные ЧБН1-В14×90 ПС в групповой упак. (20шт/480шт),
- чашки Петри одноразовые стерильные ЧБН1-В14х60 ПС в групп. упак. №10 (уп.10шт/кор.1080шт),
- чашки Петри одноразовые стерильные 40 мм,
- штативы для хранения криопробирок 1–2 мл, 25 мест, поликарбонат, с крышкой, набор разных цветов,
- криопробирки 2 мл, ПП, с юбкой, внешняя резьба, стер.,
- боксы морозильные пластиковые 133×133 мм (100 ячеек),
- азот жидкий высокой чистоты, 240 л,
- диметилсульфоксид (ДМСО) для культур клеток, Panreac.

Выводы: В 2024 году в «Коллекцию культур гетеротрофных протистов» УФК ЗИН РАН добавлено 20 новых штаммов различных морских и пресноводных амeboидных протистов и инфузорий, относящихся к 4 супергруппам – Amoebozoa (14 штаммов), Discoba (4 штамма), Opisthokonta (1 штамм) и Ciliophora (1 штамм). Апробирован технический протокол заморозки культуры для криохранения. Проведено оснащение коллекции расходными материалами, необходимыми для хранения коллекционных материалов.

5 ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА В ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩАХ ЗИН РАН

УФК ЗИН РАН – крупнейшая зоологическая коллекция Российской Федерации. В настоящее время она включает более 60 миллионов единиц хранения. Помещения для хранения и камеральной обработки материалов УФК ЗИН РАН включают основные коллекционные хранилища ЗИН РАН и экспозиционную часть Зоологического музея ЗИН РАН, которые расположены в следующих помещениях/зданиях: Главное здание ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1; коллекционное хранилище «Архив», примыкающее к Главному зданию ЗИН РАН, лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово», расположенный по адресу: г. Санкт-Петербург, Заповедная ул., д. 51, корп. 2, помещения специализированных коллекций, расположенные в Лабораторном корпусе ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32). Лабораторные помещения ЗИН РАН расположены в Главном здании ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1), в лабораторном корпусе ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32), Лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово» (г. Санкт-Петербург, Заповедная ул., д. 51, корп. 2) и Гидробиологическом корпусе ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, д. 1).

Основная часть материально-технической базы УФК ЗИН РАН в значительной степени устарела. Последняя реконструкция/модернизация УФК ЗИН РАН, в результате которой значительно улучшены технические параметры и условия хранения материалов, была проведена в 1967 г. Огромный объем УФК ЗИН РАН нуждается в дополнительных коллекционных площадях и в модернизации уже имеющихся хранилищ. В рамках выполнения Проекта в 2021–2023 гг. были проведены работы по модернизации и ремонту ряда коллекционных и лабораторных помещений ЗИН РАН.

В 2024 г. были проведены работы по модернизации и ремонту в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН на общей площади 658,14 кв. м. (Таблица 4).

Таблица 4 – Работы по ремонту и модернизации лабораторных помещений и коллекционных хранилищ ЗИН РАН в 2024 г.

№ п/п	№ контракта	Помещения	Адрес	Площадь, м ²
1	118	Коллекционное хранилище № 19А (энтомологические коллекции)	СПб, Университетская наб., д. 1, Главное здание ЗИН РАН	244,14
2	164, 220	Коллекционное хранилище № 30 (териологические коллекции)	СПб, Университетская наб., д. 1, Главное здание ЗИН РАН	67,00
3	378	Коллекционное хранилище № 54	СПб, ул. Заповедная, д.51, к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	19,7
4	380	Коллекционное хранилище № 108	СПб, ул. Заповедная, д.51, к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	81,90
5	285	Коллекционные хранилища и лабораторные помещения №№ 74, 77, 78, 86, 119, 129	СПб, ул. Заповедная, д.51, к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	227,60
6	379	Коллекционное хранилище № 57	СПб, ул. Заповедная, д.51, к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	17,80
Всего (кв. м)				658,14



Рисунок 11 – Отремонтированное коллекционное помещение 19А готово для установки коллекционных боксов и шкафов



Рисунок 12 – Отремонтированное лабораторное помещение, оборудование еще не установлено. Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»



Рисунок 13 – Отремонтированное лабораторное помещение в Лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово»

В ряде отремонтированных и введенных в эксплуатацию в 2024 г. коллекционных помещениях были установлены современные системы хранения, включающие различные стеллажи и шкафы с выдвижными лотками. Данные системы приобретены в рамках Программы обновления приборной базы ЗИН РАН, т.к. в 2024 г. текущий Проект № 075-15-2021-1069 не предусматривал приобретения оборудования и основных средств.

Выводы: В 2024 г. были проведены работы по модернизации и ремонту в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН на общей площади 658,14 кв. м.

6 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УНУ «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН

Традиционным источником молекулярных маркеров, на основании которых делаются заключения о видовом и подвидовом статусе таксонов, является митохондриальная ДНК (мтДНК) и ее фрагменты, начиная от баркодингового участка гена цитохромоксидазы I (COI) и заканчивая полными последовательностями митохондриального генома. Преимущество митохондриальных маркеров заключается в сравнительно высокой скорости накопления изменчивости и отсутствии рекомбинации. Также по некоторым фрагментам мт-ДНК откалиброваны т.н. «молекулярные часы» для разных групп видов, позволяющие по количеству нуклеотидных замен в последовательности оценить время расхождения ветвей филогенетического древа. Для млекопитающих и птиц такой последовательностью является ген цитохрома b [19, 20].

Молекулярно-генетические маркеры ядерного генома могут эффективно использоваться при генетическом определении видовой принадлежности экземпляров животных [21]. Благодаря более низкой изменчивости, по сравнению с последовательностями мтДНК, в маркерах яДНК информацию о видовой принадлежности могут дать один или несколько полиморфных нуклеотидных локусов. Основанный на этом метод рестрикции маркерных ПЦР-фрагментов позволяет выполнить генетическую диагностику большого числа образцов без секвенирования. Однако системы видовых маркеров яДНК чаще всего являются специфичными для определенных таксономических групп и требуют предварительной разработки.

В настоящее время имеются две системы, в которых можно провести определение видов на основе сравнения нуклеотидных последовательностей [22]. Одна из них создана в рамках международного проекта ДНК-баркодинга BOLD (Barcoding of Life Database) (<https://v4.boldsystems.org>). В качестве молекулярного маркера в ней используется фрагмент первой субъединицы митохондриального гена COI длиной 648 п.н. Вторая основана на базе данных GenBank и позволяет проводить сравнение и идентификацию видовой принадлежности по всем фрагментам как митохондриального, так и ядерного генома тестируемых видов, если они присутствуют в базе. В последнее время появилась возможность проводить сравнение на уровне полногеномных данных мтДНК и яДНК. Обе системы активно расширяют и пополняют свои базы данных, в связи с чем потенциал и точность видовой диагностики постоянно повышаются.

Из митохондриальных маркеров COI очень активно и массово используется в видовой диагностике беспозвоночных. Исторически сложилось так, что у позвоночных, и, в частности, млекопитающих наиболее часто используемым маркером мтДНК является *cytb* [23]. Контрольный регион мтДНК (control region – CR), проявляющий более высокую изменчивость, чем кодирующие участки митохондриального генома, активно применяется при исследовании внутривидовой генетической изменчивости видов.

По мере накопления данных о структуре ядерных геномов повышается возможность видовой диагностики по их фрагментам. Видовая диагностика с помощью маркеров яДНК с успехом используется при разграничении близких видов и в изучении гибридных зон [24, 25, 26].

Несмотря на универсальность и стандартизацию методов система ДНК-баркодирования имеет существенные ограничения в видовой диагностике позвоночных животных. Более достоверным и качественным подходом в молекулярном определении видов является комплексный подход с использованием системы нескольких молекулярных маркеров мтДНК и яДНК. В этом случае система оценки сходства нуклеотидных последовательностей BLAST, реализованная на базе данных GenBank, является более удобной и универсальной для генетической характеристики образцов позвоночных животных.

Для генетической характеристики образцов из «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН были подобраны и опробованы как традиционно используемые в изучении генетической изменчивости животных, так и специфические для данной группы или задачи генотипирования маркеры.

Наиболее универсальным и пригодным для генетического тестирования видовой принадлежности является полноразмерная последовательность гена *Cytb* (1140 п.н.). На основе полученных в 2021-2022 гг. данных в текущем году нами были использованы специфические праймеры *Cytb* для наземных беличьих (*Marmotini*), хомяковых (*Cricetidae*) и мышиных (*Muridae*), а также русской выхухоли *Desmana moschata*. Для видовой диагностики наземных беличьих (*Marmotini*), песчанок (*Meriones*) и русской выхухоли *D. moschata* дополнительно использовался маркер баркодинга COI.

Последовательность контрольного региона (CR) мтДНК также проявила высокую видовую специфичность в исследованных группах и применялась для генотипирования образцов. Этот маркер использовался нами для верификации внутривидовых таксономических групп (подвидов и популяций) наземных беличьих (*Marmotini*) и песчанок (*Meriones*).

Видовое определение по маркерам митохондриальной ДНК бывает затруднено в связи с широким распространением случаев межвидовой интрогрессивной гибридизации [25, 26, 27]. Для выявления образцов, имеющих смешанный генотип, и их генотипирования мы апробировали в 2021–2022 гг. маркеры ядерной ДНК, которые использовали в 2024 г. для генотипирования образцов наземных белых рода *Spermophilus*.

Определение половой принадлежности кротовых (*Talpa*) по морфологическим признакам затруднено, но возможно молекулярными методами с использованием в качестве маркеров последовательностей генов, участвующих в формировании пола в онтогенезе. Нами были использованы последовательности *Sry*, *Rspo1* и *Eif2s3x* для определения пола у коллекционных образцов *Talpa europaea*.

Последовательности использованных праймеров и номенклатурные названия опубликованных митохондриальных и ядерных молекулярно-генетических маркеров представлены в Таблице 5. Кроме того, нами были разработаны последовательности специфических праймеров для генотипирования песчанок (CR и CO1) и выхухоли (CO1).

Была выполнена генетическая характеристика 262 экземпляров (единиц хранения) из коллекционного фонда, относящихся к 13 видам. Для генетической характеристики было проведено 463 стандартных операций генотипирования. Количество генотипированных образцов и выполненных операционных процедур генотипирования по молекулярно-генетическим маркерам представлено в Таблице 6. Генетическая характеристика на основе состава полного митохондриального генома позволяет получить более расширенную информацию о видовых генетических характеристиках. Были собраны митохондрии представителей тринадцати внутривидовых форм сурков группы *bobak* видов *Marmota bobak* и *M. baibacina*.

В 2024 г. была проведена закупка расходных материалов, необходимых для проведения текущих генетических исследований: наконечники для дозаторов, монтирующая среда Витрогель, набор реагентов для циклического секвенирования по Сэнгеру, ДНК-полимераза, деионизованный формамид для электрокинетической инъекции образцов, полимер "ПДМА-4" для секвенирования ДНК, пробирки центрифужные (50 мл и 1,5 мл), штативы для пробирок, стрипов и планшетов, контейнер для анодного буфера, колба круглодонная, планшеты одноразовые для ПЦР, аквафильтр деионизирующий.

Выводы: В результате проделанных в 2024 г. работ было проведено генотипирование на основе секвенирования молекулярных маркеров 262 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН, относящихся к 13 видам млекопитающих. Закуплены необходимые для проведения молекулярно-генетических исследований расходные материалы.

Таблица 5 – Маркеры и праймеры для генотипирования образцов тканей животных

Маркер	Таксон	Длина последовательности маркера (п.н.)	Название праймера	Олигонуклеотидная последовательность 5'-3'	Источник
Маркеры митохондриального генома					
<i>Cytb</i>	Marmotini	1140	L14725_M13F	TGTAAAACGACGGCCAGTTGAAAAAYCATCGTTGT	[28] модифицирован
			H15915_M13R	CACAGGAAACAGCTATGACCTCTTCATTTYWGGTTTACAAGAC	[29] модифицирован
<i>Cytb</i>	<i>Desmana</i>	1140	DesmF	ACTAATGACATGAAAAATCATCGTT	[30]
			DesmR	TTTTCGTTTTTGGTTTACAAGAC	
<i>Cytb</i>	Muridae, Cricetidae	1140	L14727-SP	GACAGGAAAAATCATCGTTG	[31]
			H15915-SP	TTCATTACTGGTTTACAAGAC	[31]
<i>COI</i>	Marmotini	680	SpCOXD	GATGATTCTTCTCAA CTAATC	[27]
			SpCOXR	TGAGAAATTATACCAAATCCTG	[27]
<i>CR</i>	Marmotini	1007	MDL1_M13F	TGTAAAACGACGGCCAGTTCCACCTTCAACTCCCAAAGC	[24] модифицирован
			H00651_M13R	CACAGGAAACAGCTATGACCTAACTGCAGAAGGCTAGGACCAA ACCT	[32] модифицирован

Маркеры ядерного генома					
<i>BGN</i>	Marmotini,	754	BGN-f	CTCCAAGAACCACCTGGTG	[33]
			BGN-r	TTCAAAGCCACTGTTCTCCAG	
<i>RAG1</i>	Marmotini,	774	RAG1_F	TCCATGCTTCCCTACTGACCTG	[34]
			RAG1_R	TGGCTTCTGGTTATGGAGTGGA	
<i>Rspo1</i>	<i>Talpa europaea</i>	251 fragment (initial)	Rspo1-3T-Fext	ATCCATTGATGCCTTCAAGG	[35]
			Rspo1-3T-Rext	CTGTCATTCCCTAAGGGAGCTG	
		485 II fragment (intermediate)	Rspo1-2T-Fext	GTGGGTGGGATATCTCAGGTTGTC	
			Rspo1-2T-Rext	GGGGCTCTTGCTGCAGGCGTCTAT	
		1885 III fragment (final)	Rspo1-1T-Fext (external)	CGTTGACATCCGAGGAATAGAAGT	
			Rspo1-1T-Rext (external)	GGGTGTCATTGGGTGGTTTTTGG	
			Rspo1-1T-F3ex	ATGGTGCCGTTGGCTGCTGTAGAG	
			Rspo1-1T-R3ex	CGAGGCCTGCTTCAGCCACAAC	
			Rspo1F-Talp	CACTGTGCACCTCCGGGTCTCCTT	
			Rspo1-1T-Fint	CTGCTGCTGGCCCTTGCGTCTC	
			Rspo1-1T-R4ex	AGCACAATGTGAAATGAGCGA	
			Rspo1-1T-Rint	AAGGTGCACGGTGATAAGGACTCC	

			Rspo1-1T-R5ex	AGGGCCGCGCGGAGAATGCCA	
<i>Eif2s3x</i>	<i>Talpa europaea</i>	247	Eif2s3x-TF	GTCATGTAGCTCATGGGAAGTCC	[35]
			Eif2s3x-TR	CTGTAGGAAACTCATCAGGTGTG	
<i>Sry</i>	<i>Talpa europaea</i>	3800	SRY-TFext (external)	AAGTGTAAGTGCAGTGGAAATAAG	
			SRY-TRext (external)	TGCCCTTTAAATATCACTAAGGTC	
			SRY-TFint2	TACTACAACATGGAAAAACATTAT	
			SRY-Fi2	GACAACGACAGTCCATTACAAG	
			SRY-Fi1	CCTCTTTATGAACACGGACTT	
			SRY-TFint1	AGGTCGATATTTATAGCCCGGGTA	
			SRY-TFint	TTAGTTGGCTGTGTTTCATGCACT	
			SRY-Fet	CAAAACCGTGGCATCATTACAGAA	
			SRY-TRst	ACCCACTGACTCCAAAACCACAAC	
			SRY-TRint	GAATGCATTCATGGTTTGGTCTCG	
			SRY-TRint2	TGAGGTAGCATAAGGGAGAACTGA	
			SRY-Fet	CAAAACCGTGGCATCATTACAGAA	
<i>C-mic</i>	Marmotini,	685	S92- F	RRAGCCTCATTAAGTCTTAGGTAAGAA	[34]
			S91- R	CCMAAGACYCAGCCAAGGTTGTGAGGT	
<i>SmcY8i</i>	Marmotini,	>618	<i>Smc8D</i>	ATGCTCTCGTGGGGATGAAG	[35]
			<i>Smc9R</i>	ACAGGCATGTTGAAGTAGTC	

<i>PRKCI</i>	Marmotini	593	PRKCI_F PRKCI_R	GGGTAATAGGAAGAGGAAGTT GGGTAATAGGAAGAGGAAGTT	[36]
--------------	-----------	-----	--------------------	--	------

Таблица 6 – Количество генотипированных образцов животных и операций генотипирования по выбранным молекулярно-генетическим маркерам

	Вид	N	Молекулярно-генетические маркеры											Всего операций генотипирования
			<i>Cytb</i>	<i>CR</i>	<i>COI</i>	<i>BGN</i>	<i>RAG1</i>	<i>PRKCI</i>	<i>C-mic</i>	<i>SmcY</i>	<i>Sry</i>	<i>Rspo1</i>	<i>Eif2s3x</i>	
1	<i>Desmana moschata</i>	3	3		3									6
2	<i>Marmota baibacina</i>	52	24	18	48									90
3	<i>Marmota bobak</i>	58	25	39	26									90
4	<i>Marmota baibacina</i> × <i>Marmota sibirica</i>	12	5	3	12									20
5	<i>Marmota camtschatica</i>	3			3									3
6	<i>Marmota kastschenkoi</i>	11	10		11									21
7	<i>Marmota sibirica</i>	13		5	11									16
8	<i>Meriones meridianus</i>	44	11	4	44									59
9	<i>Meriones unguiculatus</i>	12	11		12									23
10	<i>Spermophilus brevicauda</i>	34	28	15	4	21	14	6	9	9				106
11	<i>Spermophilus fulvus</i>	4			3		1							4
12	<i>Spermophilus major</i>	8	2		1		4							7
13	<i>Talpa europaea</i>	8									2	8	8	18
Всего		262	116	87	178	21	19	6	9	9	2	2	8	463

7 РАЗВИТИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ СОЗДАННОЙ В 2022 г. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ УНУ «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН

В 2024 г. в рамках выполнения работ по Договору для развития УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН (УНУ КТЖ) осуществлялось пополнение коллекционных фондов. Коллекционные фонды пополнялись путем сбора материала в природных популяциях животных во время полевых работ сотрудниками УНУ КТЖ и в результате передачи образцов из частных коллекций. В процессе сбора материала были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных.

Для сбора коллекционного материала сотрудниками УНУ КТЖ была проведена экспедиция в Республику Тыва с 25 июня по 23 июля 2024 г. Сбор образцов проводился путем отлова животных с последующей консервацией тканей в спиртовом фиксаторе в соответствии с СОП-I «Пополнение Коллекции», Подраздел 1 «Отбор внутренних тканей животного» и Подраздел 2 «Отбор тканей без забоя животного». Работы проводились на территории Монгун-Тайгинского, Овюрского, Тес-Хемского, Эрзинского, Сут-Хольского, Пий-Хемского, Бай-Тайгинского, Чеди-Хольского, Кол-Хемского кожуунов Республики Тыва. Экспедиционный маршрут составил около 3000 км. Был собран коллекционный материал от 150 особей 30 видов животных.

Сотрудниками УНУ КТЖ проводился отлов, а также сбор материала от павших и добытых людьми и хищниками животных в Пермском крае. Собранные образцы фиксировались в спиртовом фиксаторе или сухо-воздушным способом в зависимости от типа ткани. Всего было собрано и помещено в коллекционный фонд 70 экземпляров 30 видов животных.

Частными коллекционерами были безвозмездно переданы 56 экземпляров 8 видов животных для депонирования в УНУ КТЖ. Регионы происхождения переданных образцов включают Алтайский край, Калужскую, Курскую, Новосибирскую, Рязанскую области, Республику Тыва России, Киргизию. В коллекционный фонд УНУ КТЖ депонированы образцы ДНК нового вида сусликов *Spermophilus vorontsovi* sp. nov., описанного с использованием материалов коллекции [37].

Всего в 2024 г. в коллекцию поступило 276 экземпляров 73 видов животных, из которых Mammalia – 35 видов, Aves – 24, Reptilia – 6, Actinopterygii – 2. Видовой состав новых поступлений представлен в Таблице 7. К настоящему времени 74% поступившего в

коллекционный фонд нового материала были обработаны, каталогизированы и помещены на хранение в соответствии с СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения». Остальные материалы находятся в процессе обработки и постановки на учет.

Таблица 7 – Видовой состав пополнения коллекционных фондов УНУ КТЖ

№ п/п	Виды	Экземпляров	Страна	Регион
	Mammalia	213		
1	<i>Alactaga sibirica</i>	5	Россия	Республика Тыва
2	<i>Alticola argentatus</i>	4	Россия	Республика Тыва
3	<i>Alticola macrorus?</i>	1	Россия	Республика Тыва
4	<i>Alticola semicanus</i>	4	Россия	Республика Тыва
5	<i>Alticola sp.*</i>	21	Россия	Республика Тыва
6	<i>Alticola stoliczhkanus</i>	2	Россия	Республика Тыва
7	<i>Alticola strelzowi</i>	29	Россия	Республика Тыва
8	<i>Arvicola terrestris</i>	2	Россия	Республика Тыва
9	<i>Cricetulus barabensis</i>	15	Россия	Республика Тыва
10	<i>Cricetulus longicaudatus</i>	4	Россия	Республика Тыва
11	<i>Desmana moschata</i>	4	Россия	Калужская область
12	<i>Ellobius alaicus</i>	20	Киргизия	Алайская долина
13	<i>Ellobius sp.*</i>	2	Киргизия	Алайская долина
14	<i>Ellobius tancrei</i>	4	Россия	Республика Тыва
15	<i>Erinaceus roumanicus</i>	1	Россия	Пермский край
16	<i>Lepus timidus</i>	1	Россия	Пермский край
17	<i>Lynx lynx</i>	1	Россия	Пермский край
18	<i>Marmota baibacina</i>	2	Россия	Республика Тыва
19	<i>Marmota sibirica</i>	2	Россия	Республика Тыва
20	<i>Martes martes</i>	4	Россия	Пермский край
21	<i>Meriones meridianus</i>	4	Россия	Республика Тыва
22	<i>Microtus sp. *</i>	3	Россия	Пермский край
23	<i>Microtus arvalis</i>	2	Россия	Пермский край
24	<i>Microtus gregalis</i>	7	Россия	Республика Тыва
25	<i>Microtus oeconomus</i>	6	Россия	Республика Тыва
26	<i>Mus musculus</i>	6	Россия	Пермский край
27	<i>Myodes sp. *</i>	1	Россия	Пермский край
28	<i>Neomys fodiens</i>	4	Россия	Республика Тыва
29	<i>Ochotona daurica</i>	2	Россия	Республика Тыва
30	<i>Ochotona pallasi</i>	5	Россия	Республика Тыва
31	<i>Ondatra zibethicus</i>	1	Россия	Пермский край
32	<i>Sciurus vulgaris</i>	1	Россия	Пермский край
33	<i>Sorex sp. *</i>	2	Россия	Республика Тыва
34	<i>Spermophilus erythrogenys</i>	13	Россия	Алтайский край

35	<i>Spermophilus vorontsovi sp. nov.</i>	11	Россия	Алтайский край
36	<i>Talpa europaea</i>	10	Россия	Пермский край
37	<i>Urocitellus undulatus</i>	6	Россия	Республика Тыва
38	<i>Vulpes corsac</i>	1	Россия	Новосибирская область
	Aves	44		
39	<i>Acanthis flammea</i>	1	Россия	Пермский край
40	<i>Accipiter gentilis</i>	1	Россия	Пермский край
41	<i>Acrocephalus sp.</i>	1	Россия	Пермский край
42	<i>Anas crecca</i>	1	Россия	Пермский край
43	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	Россия	Пермский край
44	<i>Anatini*</i>	1	Россия	Пермский край
45	<i>Aythya sp. *</i>	2	Россия	Пермский край
46	<i>Bombycilla garrulus</i>	1	Россия	Пермский край
47	<i>Charadriiformes</i>	1	Россия	Пермский край
48	<i>Columba palumbus</i>	1	Россия	Пермский край
49	<i>Corvus corax</i>	1	Россия	Пермский край
50	<i>Falco sp. *</i>	1	Россия	Пермский край
51	<i>Fringilla coelebs</i>	3	Россия	Пермский край
52	<i>Garrulus glandarius</i>	4	Россия	Пермский край
53	<i>Lanius cristatus</i>	1	Россия	Республика Тыва
54	<i>Lyrurus tetrix</i>	7	Россия	Пермский край
55	<i>Milvus migrans</i>	1	Россия	Пермский край
56	<i>Passer sp. *</i>	1	Россия	Пермский край
57	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	Россия	Пермский край
58	<i>Scolopacidae</i>	1	Россия	Пермский край
59	<i>Strix nebulosa</i>	1	Россия	Пермский край
60	<i>Tetrao urogallus</i>	3	Россия	Пермский край
61	<i>Tetrastes bonasia</i>	1	Россия	Пермский край
62	<i>Turdus iliacus</i>	1	Россия	Пермский край
63	<i>Turdus pilaris</i>	2	Россия	Пермский край
64	<i>Vanellus vanellus</i>	2	Россия	Пермский край
	Reptilia	6		
65	<i>Elaphe dione</i>	1	Россия	Республика Тыва
66	<i>Eremias multiocellata</i>	1	Россия	Республика Тыва
67	<i>Eremias przewalskii</i>	1	Россия	Республика Тыва
68	<i>Gloydus blomhoffii</i>	1	Россия	Республика Тыва
69	<i>Natrix natrix</i>	1	Россия	Пермский край
70	<i>Phrynocephalus sp.</i>	1	Россия	Республика Тыва
	Actinopterygii	13		
71	<i>Leuciscus leuciscus</i>	1	Россия	Республика Тыва

72	<i>Thymallus brevirostris</i>	1	Россия	Республика Тыва
73	<i>Gobio sp.</i> *	11	Россия	Республика Тыва
	Всего	276		

* - видовое определение требует генотипирования.

Для поддержания коллекции осуществлялась модернизация систем хранения образцов ДНК и тканей спиртовой фиксации, проводился мониторинг коллекционного фонда. Помещение хранилища УНУ КТЖ было реконструировано и оснащено системой поддержания стабильного температурного режима в соответствии с Регламентом. В соответствии с периодичностью обслуживания коллекционных фондов проводился мониторинг коллекционных объектов на основе СОП-III «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов». Всего было выполнено 1356 стандартных операционных процедур мониторинга. Для проведения текущей коллекционной работы были закуплены расходные материалы: штативы для хранения, лабораторный пластик, реактивы для фиксации, лабораторные инструменты.

Выводы: В коллекционный фонд УНУ КТЖ в 2024 г. поступило 276 экземпляров 73 видов животных, из которых Mammalia – 35 видов, Aves – 24, Reptilia – 6, Actinopterygii – 2. Для поддержания коллекции осуществлялась модернизация систем хранения образцов ДНК и тканей спиртовой фиксации, проводился мониторинг коллекционного фонда. В соответствии с периодичностью обслуживания коллекционных фондов проводился мониторинг коллекционных объектов, всего было выполнено 1356 стандартных операционных процедур мониторинга. Для проведения текущей коллекционной работы были закуплены необходимые расходные материалы.

8 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ УНУ «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН. МОДЕРНИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ИНТЕГРАЦИИ С ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ЗИН РАН

Система каталогизации образцов коллекционного фонда Коллекции тканей диких животных ИБР РАН предназначена для обеспечения хранения и использования единиц хранения коллекции в научно-исследовательских и экспертных работах. Каталогизация коллекционного фонда Коллекции осуществляется в форме электронного каталога. База данных Расширенного электронного каталога хранится на сервере ИБР РАН и дублируется на рабочем компьютере Коллекции.

Каждой единице хранения соответствует одна отдельная запись в электронном каталоге коллекции. Каждая запись в электронном каталоге содержит следующую информацию о единице хранения: основную – коллекционный (идентификационный) номер; вид; место отлова, включая географические координаты; дата отлова; дата фиксации образцов; пол; возраст; имена коллекторов; хранящийся материал с адресами хранения образцов; дополнительную (если имеется) – стандартные морфологические промеры; характеристики половой системы; диплоидный набор хромосом; источник получения; ссылки на депонированные последовательности ДНК; библиографические ссылки на работы, в которых использовался материал и другие дополнительные сведения. Основная информация, за исключением адресов хранения образцов и служебной информации является общедоступной и представлена на сайте ИБР РАН (https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fidbras.ru%2FUnu%2F%25D0%259A%25D0%25B0%25D1%2582%25D0%25B0%25D0%25BB%25D0%25BE%25D0%25B3_08-12-2022.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK).

В течение года осуществлялась первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов. В Расширенный электронный каталог внесены сведения о поступивших экземплярах, адреса хранения образцов. Проведена ревизия каталожных записей с уточнением и исправлением данных о единицах хранения в процессе проведения мониторинга и инвентаризации. Новая информация внесена в 350 записей единиц хранения. В 2024 г. была осуществлена модернизация структуры электронного каталога для более полного отражения информации о единицах хранения и в рамках подготовки к интеграции с информационной системой ЗИН РАН. В структуру базы данных каталога включены поля, содержащие информацию о надродовой таксономии

экземпляра, генотипировании, передаче образца внешним пользователям. Структура электронного каталога приведена в Таблице 8.

Таблица 8 – Структура электронного каталога УНУ КТЖ

№ п/п	Поле каталога
1	Collection ID
2	External code
3	Species
4	Country of locality
5	Region of locality
6	Locality
7	Latitude
8	Longitude
9	Biotope
10	Sex
11	Age
12	Date of capture
13	Date of fixation
14	L
15	Ca
16	Pl
17	Au
18	Sex system
19	2n
20	Body weight (g)
21	Notes
22	Collector
23	Class
24	Order
25	Family
26	Liver, frozen
27	Liver, alcohol
28	Kidney, frozen
29	Kidney, alcohol

30	Muscle, frozen
31	Muscle, alcohol
32	Heart, frozen
33	Heart, alcohol
34	Spleen, frozen
35	Spleen, alcohol
36	Testis, frozen
37	Testis, alcohol
38	Digit, alcohol
39	Other frozen tissue
40	Other alcohol tissue
41	Chromosome suspension
42	Meiosis suspension
43	DNA
44	Skull
45	Fell
46	Body in alcohol
47	Image
48	Genotyped with
49	Service date
50	GenBank CR
51	GenBank cytb
52	GenBank COI
53	GenBank other
54	Publication
55	Service notes
56	Transfer date
57	Transfer notes

Выводы: В 2024 г. осуществлялась первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов. Проведена ревизия каталожных записей с уточнением и исправлением данных о единицах хранения в процессе проведения мониторинга и инвентаризации. В Расширенный электронный каталог внесены сведения о поступивших

экземплярах, адреса хранения образцов. Новая информация внесена в 350 записей единиц хранения. В 2024 г. была осуществлена модернизация структуры электронного каталога для более полного отражения информации о единицах хранения и в рамках подготовки к интеграции с информационной системой ЗИН РАН.

9 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ УФК ЗИН РАН

В рамках реализации пункта 1.9 Плана-графика на 2024 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. (Дополнительное соглашение № 075-15-2021-1069/12) в 2024 г. проведена цифровая каталогизация коллекционных материалов УФК ЗИН РАН. Выполнена дигитализация коллекционных материалов в объеме 5062 записи в ИАС экземпляров беспозвоночных и позвоночных животных.

В ходе выполнения п. 1.9 проведены работы по первичной электронной каталогизации и пополнению ИАС по материалам коллекций беспозвоночных животных. Данная работа выполнена на основе материалов коллекции лаборатории морских исследований по договорам подряда (Таблица 9) с использованием СОП № ЗИН-2021-04 "Первичная электронная каталогизация" и № ЗИН-2021-05 "Дигитализация коллекционных образцов" в качестве методической основы. По беспозвоночным животным было дигитализировано 222 типовых экземпляра моллюсков 11 родов из трех семейств Bivalvia и 39 родов из четырех семейств Gastropoda (Таблица 10). В ходе дигитализации этого материала получено 1329 изображений высокого разрешения. Данные размещены локально в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН, представлены в графических и текстовых файлах по адресу: \\server\BRK\BRK_2024\ИАС_УФК_ЗИН_РАН_2024\Mollusca\ (доступно только во внутренней сети ЗИН РАН).

Материалы по позвоночным животным, включенные в ИАС УФК ЗИН РАН представлены тремя типами данных: (а) записи о пробах крови 26 видов птиц с информацией о номере индивидуального кольца; (б) записи о коллекционных экземплярах 7 видов мелких млекопитающих (род *Crocidura*); (в) записи о индивидуальных карточках и этикетках 10 видов мелких млекопитающих (рода *Crocidura*, *Sorex*) из коллекции М.В. Охотиной (Восточная Сибирь и Дальний Восток), хранящейся в ЗИН РАН. Всего по позвоночным животным в 2024 г. внесено — 160 записей по птицам и 4680 записей по млекопитающим (Таблица 11).

(а) По птицам была проведена комплексная работа по модификации информационно-аналитической системы Биологической станции «Рыбачий» ЗИН РАН (ИАС-Рыбачий) по данным об окольцованных птицах, позволяющей работать с информацией о виде и генетической линии обнаруженных паразитов крови, включая также информацию о местах хранения мазков и проб, а также фотоизображения паразитов. Модификация ИАС-Рыбачий проводилась ИП Грузулевой А.И. и предполагала адаптацию структуры данных коллекции, введение инструмента работы с графическими типами

данных, установление ключевых зависимостей структуры данных по обнаруженным паразитам с существующими структурами данных по наблюдениям окольцованных птиц. В результате выполнения работ в ИАС-Рыбачий добавлен инструмент запроса и анализа информации о виде, генетической линии обнаруженных паразитов крови окольцованных птиц, включая изображения паразитов и информацию о месте хранения непосредственно молекулярных проб и проб крови. ИАС УФК ЗИН РАН пополнен 160 записями 26 видов птиц, принадлежащих двум отрядам и 9 семействам. Данные, в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН, представлены в файлах: [ИАС-Рыбачий_2024.xlsx] и [ИАС-Рыбачий_2024.sql] по адресу: \\server\BRK\BRK_2024\ИАС_УФК_ЗИН_РАН_2024\Aves\ (доступно только во внутренней сети ЗИН РАН).

(б) Млекопитающие представлены 7 видами землероек рода *Crocidura*, подсемейства Crocidurinae (Soricidae): *C. shantungensis* (43 экземпляра), *C. suaveolens* (43), *C. sibirica* (45), *C. gueldenstaedtii* (51); *C. caspica* (8); *C. leucodon* (20); *C. lasiura* (17). Всего внесены графические и текстовые данные по 227 экземплярам. Фотографии высокого разрешения представляют исследователям возможность описывать качественные и количественные признаки черепа и нижней челюсти, что крайне актуально для этой таксономически сложной группы землероек. В ходе дигитализации этого материала получено 995 изображений, из которых 293 приходится на двусторонние и односторонние коллекционные этикетки. Данные размещены локально в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН, представлены в графических и текстовых файлах по адресу: \\server\BRK\BRK_2024\ИАС_УФК_ЗИН_РАН_2024\Mammalia\Crocidurinae\ (доступно только во внутренней сети ЗИН РАН).

(в) В ИАС внесены 4160 записи по коллекционным карточкам М.В. Охотиной (материал передан из Биолого-почвенного института Дальневосточного отделения РАН) по 10 видам Soricidae: *Crocidura. lasiura* (110 экземпляров/199 изображений коллекционных карточек); *C. shantungensis* (102/198); *Sorex caecutiens* (1417/1778); *S. camtschatica* (5/10); *S. daphaenodon* (109/210); *S. gracillimus* (57/79); *S. isodon* (420/953); *S. minutissimus* (9/14); *S. mirabilis* (4/5); *S. unguiculatus* (1927/3798). Работа с коллекционными карточками М.В. Охотиной является продолжением работы 2023 г. Эта работа крайне востребована лабораторией паразитологии ЗИН РАН в связи с тем, что сухие и заспиртованные тушки землероек были использованы в 2000-х гг. для сбора коллекционных материалов по акариформным клещам семейств Atopomelidae, Chirodiscidae, Listrophoridae и Myobiidae. Информация, имеющаяся на коллекторских карточках, позволяют уточнить видовую и географическую привязку проб по эктопаразитам. Уникальная информация по физиологическим показателям землероек, имеющаяся на большинстве карточек М.В.

Охотиной позволяет также оценивать состояние землероек на момент отлова, и косвенно реакцию животных на эктопаразитов. В ходе дигитализации этого материала получено 7244 изображений. Данные размещены локально в сетевом хранилище на файловом сервере ЗИН РАН, представлены в графических и текстовых файлах по адресу: \\server\BRK\BRK_2024\ИАС_УФК_ЗИН_РАН_2024\Mammalia\Okhotina_Collection_2023-2024\ (доступно только во внутренней сети ЗИН РАН).

Работа принята 28.12.2024 г. по акту (Приложение Б) экспертной комиссией по вопросам развития и пополнения информационно-аналитической системы УФК ЗИН РАН (приказ № 125.2-89 от 22.07.2024 г.)

Таблица 9 – Список таксонов и записей, подготовленных в 2024 г.

п/п	Исполнитель (номер договора)	Таксон и количество записей
1	в.н.с. к.б.н. Кияшко Павел Владимирович (№ 244 от 21.08.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 128 типовых экземплярах моллюсков четырех семейств: Camaenidae, Hygromiidae, Polygyridae, Helicidae (Gastropoda). Выполнено 510 фотографий объектов и этикеток.
2	н.с. к.б.н. Овчанкова Надежда Борисовна (№ 245 от 21.08.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 94 типовых экземплярах моллюсков трех семейств: Cardiidae, Dreissenidae, Sphaeriidae (Bivalvia). Выполнено 819 фотографий объектов и этикеток.
3	лаборант-исследователь Розова Вероника Викторовна (№ 246 от 21.08.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные по 3160 коллекционным карточкам из коллекции М.В. Охотиной по Soricidae, использованных при сборе материала по акариформным клещам (Atopomelidae, Chirodiscidae, Listrophoridae и Myobiidae) с сухих шкурок и влажных препаратов. Материал включает изображения двусторонних и односторонних коллекционных карточек для 3160 экземпляров 10 видов землероек <i>Crocidura</i> и <i>Sorex</i> .
4	ст. хранитель Макарова Ольга Валерьевна (№ 400 от 20.11.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные по 1000 коллекционным карточкам из коллекции М.В. Охотиной по Soricidae, а также 293 изображений

		односторонних и двусторонних этикеток 7 видов <i>Crocidura</i> : <i>C. shantungensis</i> , <i>C. suaveolens</i> , <i>C. sibirica</i> , <i>C. gueldenstaedtii</i> ; <i>C. caspica</i> ; <i>C. leucodon</i> ; <i>C. lasiura</i> (фауна России и сопредельных территорий).
5	ст. хранитель Максимова Евгения Рафиковна (№ 401 от 20.11.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 227 экземплярах 7 видов <i>Crocidura</i> из фауны России и сопредельных территорий: <i>C. shantungensis</i> (43 экземпляра), <i>C. suaveolens</i> (43), <i>C. sibirica</i> (45), <i>C. gueldenstaedtii</i> (51); <i>C. caspica</i> (8); <i>C. leucodon</i> (20); <i>C. lasiura</i> (17). Выполнено 702 фотографии объектов.
6	ИП Грузулева Анастасия Ивановна (№ 251 от 30.08.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 160 пробах крови и окольцованных птицах 26 видов, принадлежащих двум отрядам и 9 семействам.
	ИТОГО	Оцифровано 5062 экземпляра, включая 222 типовых (эталонных) экземпляра. Сделаны фотографии типовых и нетиповых экземпляров, и их этикеточных/сопроводительных (карточки) данных в общем объеме 9568 изображений.

Таблица 10 – Количество записей по таксонам беспозвоночных, внесенных в ИАС ЗИН РАН

п/п	Род	Семейство	Класс	Число записей	Число типовых экз.	Число фотографий
1	Adacna	Cardiidae	Bivalvia	2	2	10
2	Didacna	Cardiidae	Bivalvia	3	3	21
3	Hypanis	Cardiidae	Bivalvia	1	1	3
4	Monodacna	Cardiidae	Bivalvia	4	4	24
5	Dreissena	Dreissenidae	Bivalvia	1	1	4
6	Amesoda	Sphaeriidae	Bivalvia	2	2	12
7	Euglesa	Sphaeriidae	Bivalvia	51	51	493
8	Musculium	Sphaeriidae	Bivalvia	3	3	26

9	Neopisidium	Sphaeriidae	Bivalvia	2	2	21
10	Odhneripisidium	Sphaeriidae	Bivalvia	21	21	170
11	Sphaerium	Sphaeriidae	Bivalvia	4	4	35
12	Aegista	Camaenidae	Gastropoda	1	1	4
13	Bradybaena	Camaenidae	Gastropoda	11	11	44
14	Fruticicocla	Camaenidae	Gastropoda	9	9	36
15	Karftohelix	Camaenidae	Gastropoda	6	6	24
16	Ponsadenia	Camaenidae	Gastropoda	2	2	6
17	Camaena	Camaenidae	Gastropoda	2	2	8
18	Papuina	Camaenidae	Gastropoda	2	2	8
19	Pseudobuliminus	Camaenidae	Gastropoda	4	4	16
20	Angiomphalia	Hygromiidae	Gastropoda	4	4	16
21	Archaica	Hygromiidae	Gastropoda	9	9	36
22	Caucasigena	Hygromiidae	Gastropoda	9	9	36
23	Caucasocressa	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
24	Kalitinaia	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
25	Chilanodon	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
26	Circassina	Hygromiidae	Gastropoda	2	2	8
27	Diodontella	Hygromiidae	Gastropoda	2	2	8
28	Euomphalia	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
29	Fruticocampylaea	Hygromiidae	Gastropoda	3	3	12
30	Helicopsis	Hygromiidae	Gastropoda	4	4	16
31	Hesseola	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
32	Hygrohelicopsis	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
33	Kokotschashvilia	Hygromiidae	Gastropoda	3	3	12
34	Leucozonella	Hygromiidae	Gastropoda	12	12	48
35	Lindholmomneme	Hygromiidae	Gastropoda	4	4	16
36	Tanychlamys	Hygromiidae	Gastropoda	4	4	16
37	Monacha	Hygromiidae	Gastropoda	5	5	20
38	Paedhoplita	Hygromiidae	Gastropoda	2	2	8
39	Prostenomphalia	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
40	Pseudotrichia	Hygromiidae	Gastropoda	3	3	12
41	Stenomphalia	Hygromiidae	Gastropoda	2	2	8
42	Stygus	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4

43	Tanychlamys	Hygromiidae	Gastropoda	4	4	16
44	Teberdina	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
45	Trichia	Hygromiidae	Gastropoda	1	1	4
46	Xeropicta	Hygromiidae	Gastropoda	2	2	8
47	Lobosculum	Polygyridae	Gastropoda	1	1	4
48	Caucasotachea	Helicidae	Gastropoda	2	2	8
49	Levantina	Helicidae	Gastropoda	2	2	8
50	Helix	Helicidae	Gastropoda	2	2	8
	Итого:			222	222	1329

Таблица 11 – Количество записей по таксонам позвоночных, внесенных в ИАС ЗИН РАН

п/п	Род	Семейство	Отряд	Число запис ей	Число типов ых экз.	Число фотографи й
1	Anthus	Motacillidae	Passeriformes	14	0	n/a
2	Carduelis	Carduelinae	Passeriformes	2	0	n/a
3	Dendrocopus	Picidae	Piciformes	4	0	n/a
4	Erithacus	Muscicapidae	Passeriformes	3	0	n/a
5	Ficedula	Muscicapidae	Passeriformes	3	0	n/a
6	Fringilla	Fringillidae	Passeriformes	34	0	n/a
7	Hirunda	Hirundinidae	Passeriformes	4	0	n/a
8	Loxia	Fringillidae	Passeriformes	1	0	n/a
9	Motacilla	Motacillidae	Passeriformes	12	0	n/a
10	Muscicapa	Muscicapidae	Passeriformes	7	0	n/a
11	Parus	Paridae	Passeriformes	12	0	n/a
12	Phoenicurus	Muscicapidae	Passeriformes	10	0	n/a
13	Phylloscopus	Phylloscopidae	Passeriformes	5	0	n/a
14	Pinicola	Fringillidae	Passeriformes	3	0	n/a
15	Pyrrhula	Fringillidae	Passeriformes	11	0	n/a
16	Spinus	Fringillidae	Passeriformes	13	0	n/a
17	Turdus	Turdidae	Passeriformes	22	0	n/a
18	Crocidura	Soricidae	Eulipotyphla	439	0	1392

19	Sorex	Soricidae	Eulipotyphla	4401	0	6847
	Итого:			4840	0	8239

Выводы: Проведена цифровая каталогизация коллекционных материалов УФК ЗИН РАН. В базу данных ИАС ЗИН РАН внесено 5062 экземпляров беспозвоночных и позвоночных животных, включая 160 записей по птицам, 4680 записей по млекопитающим и 222 типовых экземпляра моллюсков 11 родов из трех семейств Bivalvia; и 39 родов из четырех семейств Gastropoda. Сделаны фотографии типовых и нетиповых экземпляров, и их этикеточных/сопроводительных карточек в общем объеме 9568 изображений.

10 СОЗДАНИЕ НОВОГО ОБЪЕКТА ИНФРАСТРУКТУРЫ «ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ДНК»

Современные методические приёмы позволяют дополнять таксономические, филогеографические, биогеографические и эволюционные исследования уникальным историческим материалом, анализировать генетические паттерны не только в пространственном, но и во временном контексте. Появилась возможность непосредственного тестирования моделей и гипотез, выдвинутых ранее на основе анализа косвенных данных. Особую ценность при этом представляют серии ископаемых остатков из последовательных по времени слоев одного местонахождения. Такой материал дает возможность проводить корреляции степени генетической изменчивости в выборках из каждого слоя с климатическими осцилляциями в течение плейстоцена, проследить время, скорость и степень динамики снижения численности, вызванной внешними воздействиями, такими как резкие климатические изменения в прошлом или хозяйственная деятельность человека.

Анализ полиморфизма древней ДНК важен для описания изменения генетического разнообразия за длительные промежутки времени. Сравнивая генетическую структуру популяций, можно тестировать гипотезы о связи между долговременными изменениями факторов среды и адаптивной изменчивости видов. Сравнительный анализ современного и древнего полиморфизма ДНК близкородственных видов может способствовать разрешению филогений в исследованиях надвидового уровня, а также более точной калибровке молекулярных часов.

В рамках реализации пункта 1.10 Плана-графика на 2024 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. для осуществления геномных исследований, соответствующих мировому уровню и обеспечивающих продвижение российских генетических технологий в мировом научном сообществе, был создан новый объект инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» ЗИН РАН.

«Центр изучения древней ДНК» создан на основании приказа директора ЗИН РАН № 125.2-133 от 25.11.2024 г. Центр изучения древней ДНК является объектом научной инфраструктуры ЗИН РАН и действует на условиях, определяемых Положением о Центре (см. Приложение В). Ответственным за эксплуатацию и проведение исследований на объекте научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» назначен заведующий лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН к.б.н. Н.И. Абрамсон. Работы на оборудовании и в помещения Центра производятся в соответствии с Регламентом работ, утвержденным директором ЗИН РАН (Приложение В).

«Центр изучения древней ДНК» предназначен для исследований процессов эволюции и проверки моделей и гипотез, используемых при анализе палеоэкологических изменений и в популяционной генетики. Применение новейших технологий анализа древней ДНК позволяет восстанавливать генетическую информацию из археологического и палеонтологического материала, изучать генетические связи между вымершими организмами и их современными родственниками, реконструировать демографическую историю видов, историю миграций и рефугиумов, формирование современных ареалов, исследовать причины вымирания и выявлять следы отбора и формирования адаптаций на уровне генома.

Объект инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» расположен в Лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово» (г. Санкт-Петербург, ул. Заповедная, д. 51 корп. 2, помещения №№ 81, 82, 84). Данный объект включает комплекс чистых помещений, оснащенных специализированным оборудованием, что позволяет проводить исследования древней ДНК на соответствующем мировым стандартам уровне. Специализированное оборудование для этого объекта инфраструктуры было приобретено в рамках гранта в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию мероприятий, направленных на обновление приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки, в рамках федерального проекта «Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров» национального проекта «Наука и университеты» в 2022–2023 гг. В 2024 г. все необходимое оборудование введено в эксплуатацию как единый объект научной инфраструктуры.

«Центр изучения древней ДНК» включает комплексы специализированного оборудования для чистых помещений и чистой комнаты. Состав «Комплекса оборудования для чистых помещений»: 1) комплект оборудования для чистых и особо чистых помещений, включающий приборы для обеспечения класса чистоты ИСО 7 в чистых зонах и приборы для подачи наружного воздуха заданной температуры; 2) комплект лабораторной мебели; 3) источник бесперебойного питания Riello S3T 30 ACT A0; 4) дизельный генератор ТСС АД-60С-Т400-1РНМ2 Linz; 5) специализированная система вентиляции и вытяжная установка. Этот комплекс предназначен для работы с малокопийными, архивными и деградированными ДНК в условиях постановки ПЦР, к которой предъявляются высочайшие требования по обеспечению чистоты воздуха, поточности и каскаду давлений в помещениях, и полному исключению перекрестной контаминации. Состав «Комплекса оборудования для чистой комнаты»: вибрационная мельница MM 400, Retsch в комплекте; комплект оборудования для чистой комнаты (NB-202 инкубатор гибридизационный; холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340 «Позис»; флуориметр Fluo-200; AS-

18011-01 адаптер для пробирок; RS-FL0102-S набор DNA BR Assay Kit; RS-FL0101-S набор dsDNA; RS-FL0103-S набор ssDNA). Этот комплекс предназначен для пробоподготовки и замера размеров твёрдых частиц.

Центр изучения древней ДНК представляет собой комплекс чистых помещений международного стандарта для исследований древней ДНК. Специально оборудованные помещения, полностью изолированные от других помещений, где проводятся молекулярные исследования, защищены от загрязнения окружающей среды положительным давлением воздуха и стерилизацией ультрафиолетовым светом. Помещения включают так называемую «грязную» зону, где расположена входная зона с вентиляционной установкой (Рисунок 14) и источником бесперебойного питания (Рисунок 15); офисное помещение и санузел; зону, где сотрудники переодеваются, обеззараживают и подготавливают образцы, которые через специальный приемник с ультрафиолетовым облучением (Рисунок 16) далее передаются в оборудованные чистые рабочие зоны для выделения ДНК из ископаемого материала (Рисунок 17).



Рисунок 14 – Входная зона с вентиляционной установкой



Рисунок 15 – Источник бесперебойного питания



Рисунок 16 – Передаточный бокс с ультрафиолетом



Рисунок 17 – Чистые помещение для выделения ДНК и подготовки библиотек

В 2024 г. для обеспечения работы Центра были закуплены необходимые расходные материалы:

- реактивы (раствор тиоцианата гуанидина GuSCN для выделения ДНК, фенол, EDTA, суспензия магнитных частиц CleanMag DNA, наборы для полногеномных библиотек и др.),
- лабораторная одежда (костюмы, перчатки),
- лабораторный пластик и инструменты (одноразовые пинцеты и скальпели),
- картриджи для анализа ДНК с высоким разрешением,
- фильтры и фильтрующий материал для очистки воздуха.
- бактерицидные лампы.

Выводы: Создан и введен в эксплуатацию новый объект научной инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК». Разработаны нормативные документы, регламентирующие работу объекта (положение об объекте и регламент работы). Закуплены расходные материалы для работы на объекте инфраструктуры.

11 ПРОВЕДЕНИЕ ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ФИЛОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЗООЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ»

В целях подготовки высококвалифицированных кадров в области современных методов работы с биоресурсными коллекциями и генетических технологий на базе Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) была проведена Всероссийская Школа молодых ученых «Филогеографические исследования на основе зоологических коллекций» (Рисунок 18). Обучение проходило с 9 по 17 октября 2024 года. В школе были освещены темы, касающиеся изучения географических паттернов биологического разнообразия на уровнях видов и популяций, а также моделирования экологических ниш.



Рисунок 18 – Преподаватели и участники Школы молодых ученых

В организационный комитет Школы вошли следующие сотрудники ЗИН РАН (https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2024/):

1. Намятова Анна Алексеевна, к.б.н., заведующий ЦКП «Таксон», с.н.с. лаборатории систематики насекомых. Председатель оргкомитета.
2. Абрамсон Наталия Иосифовна, к.б.н., в.н.с., заведующий лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики.
3. Петрова Татьяна Васильевна, к.б.н, н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики.
4. Бодров Семен Юрьевич, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики.

5. Джелали Полина Александровна, старший лаборант-исследователь лаборатории систематики насекомых. Секретарь оргкомитета.

6. Паницина Валентина Александровна, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики.

В научный комитет Школы вошли (https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2024/):

1. Абрамсон Наталия Иосифовна, к.б.н., в.н.с., заведующий лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики. Исследователь мирового уровня по филогенетике, морфологии, систематике, филогеографии и геномике полевок (Mammalia: Rodentia: Arvicolinae).

2. Намятова Анна Алексеевна, к.б.н., заведующий ЦКП «Таксон», с.н.с. лаборатории систематики насекомых. Исследователь мирового уровня по таксономии, морфологии, разделению видов, систематике, филогенетике и экологических нишам клопов-слепняков (Insecta: Heteroptera: Miridae).

3. Петрова Татьяна Васильевна, к.б.н., с.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики. Исследователь в области таксономии, филогеографии, времени, происхождения, популяционной структуре полевок (Mammalia: Rodentia: Arvicolinae), в том числе и на основе геномных данных.

4. Бондарева Ольга Васильевна, к.б.н., н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики. Исследователь в области адаптации и естественного отбора полевок (Mammalia: Rodentia: Arvicolinae) на основе геномных данных.

5. Бодров Семен Юрьевич, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики. Исследователь в области таксономии, филогеографии и и гибридизации полевок (Mammalia: Rodentia: Arvicolinae) на основе геномных данных.

В школе приняли участие 11 человек из 7 научных и образовательных организаций (Таблицы 12–13), расположенных в Барнауле, Екатеринбурге, Москве, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге, Севастополе.

В школе приняли участие студенты, аспиранты и научные сотрудники младше 39 лет. Чтобы все участники обладали примерно одинаковым начальным уровнем знаний, до регистрации они должны были пройти курс на платформе онлайн-обучения Stepik, в котором нужно было набрать необходимое количество баллов (<https://stepik.org/invitation/784ec75a4e6937295e7ec85c25c26ba079180f5f/>).

Таблица 12 – Список организаций, в которых работают или учатся участники Школы

№ п/п	Организация	Количество участников
1	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский институт «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»	3
2	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский Государственный университет»	2
3	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»	2
4	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»	1
5	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук	1
6	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук	1
7	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук" (ЮНЦ РАН)	1

Таблица 13 – Список участников Школы молодых ученых

№ п/п	ФИО	Город	Название организации	Должность	Год рождения
1	Канаева Алика Викторовна	Севастополь	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский институт «Институт биологии южных	младший научный сотрудник	1998

			морей имени А.О. Ковалевского РАН»		
2	Игнатьева Дарья Андреевна	Севастополь	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский институт «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»	младший научный сотрудник	2000
3	Прохоров Дарья Андреевна	Севастополь	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский институт «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»	младший научный сотрудник	1995
4	Павлова Полина Дмитриевна	Барнаул	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский Государственный университет»	Лаборант-исследователь	2001
5	Найденов Артем Евгеньевич	Барнаул	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский Государственный университет»	Аспирант	1999
6	Кряжевских Елизавета Дмитриевна	Екатеринбург	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»	лаборант	2003
7	Домрачев Мария Михайловна	Санкт-Петербург	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»	магистрант	2000
8	Хомяк Дмитрий Николаевич	Екатеринбург	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской	Старший лаборант-исследователь	1998

			академии наук		
9	Булычева София Владимир овна	Екатеринб ург	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», студент, лаборант	магистран т	2001
10	Белов Дмитрий Алексеев ич	Москва	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук	аспирант	1998
11	Золотарев а Екатерин а Игоревна	Ростов- на-Дону	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук" (ЮНЦ РАН)	научный сотрудник	1989

Программа Школы включала (https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2024/) 6 полноценных учебных дней (Рисунок 19) и 1 день на посещение Зоологического музея ЗИН РАН (Приложение Г). В последний день работы Школы был проведен круглый стол с ответами на вопросы участников, которые могли возникнуть к этому моменту.



Рисунок 19 – Занятия в Школе молодых ученых

За время лекционных и практических занятий были охвачены следующие темы:

1. Филогеографические исследования на основе отдельных маркеров.
2. Филогеографические исследования на основе микросателлитов.
3. Филогеографические исследования на основе геномных данных, включая древнюю ДНК.
4. Связи филогеографических исследований с изучением популяционной структуры и разделением видов.
5. Экологическое моделирование ниш и выявление предковых ареалов и внешних факторов, связанных с видообразованием.
6. Построение гаплотипичных сетей, включая работу с трехмерными сетями.

В каждом блоке занятий были перерывы с кофе-брейками и выделено время на обед в середине дня.

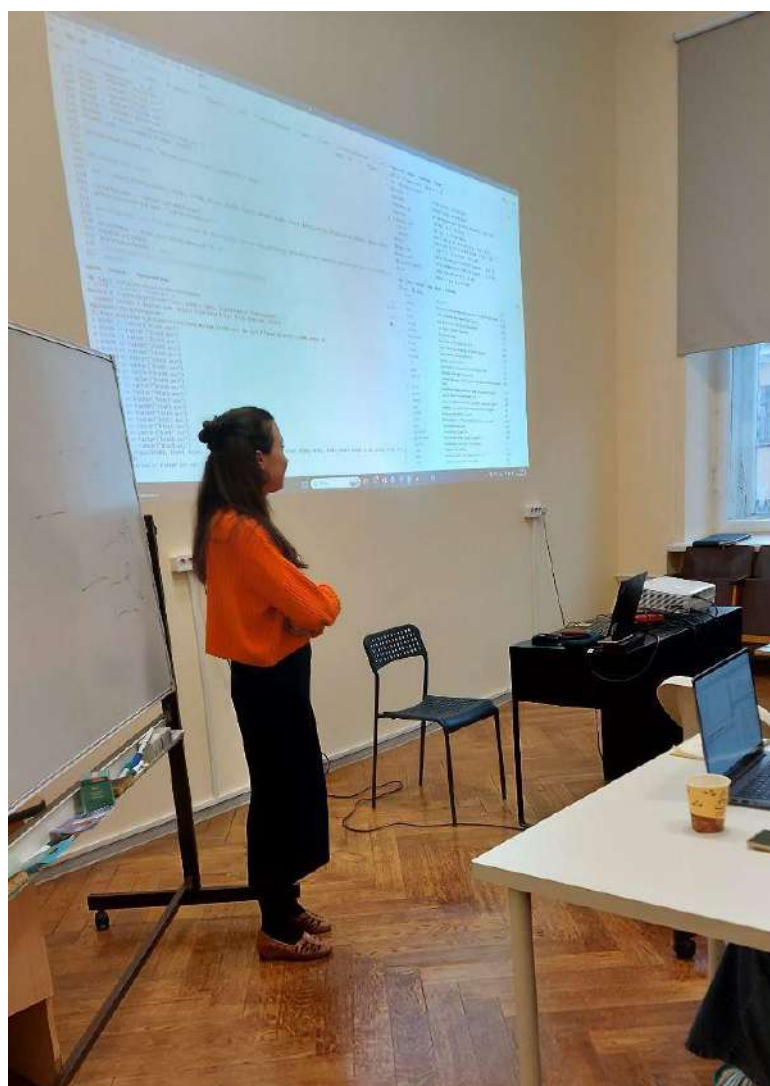


Рисунок 20 – А.А.Намятова читает лекцию участникам Школы

Занятия в Школе вели следующие сотрудники ЗИН РАН:

1. Намятова Анна Алексеевна, заведующая ЦКП “Таксон”, с.н.с. лаборатории систематики насекомых (лекционные (Рисунок 20) и практические занятия по темам 1 и 5, организационная работа на всех этапах проведения школы, организация экскурсии в Зоологический музей ЗИН РАН),

2. Абрамсон Наталья Иосифовна, заведующая лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики (лекционное занятие по теме 3).

3. Петрова Татьяна Васильевна, к.б.н, с.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (лекционные и практические занятия по теме 1).

4. Семен Юрьевич Бодров, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (лекционные и практические занятия по теме 4, организационная работа на всех этапах проведения школы, ассистирование и помощь участникам во все дни проведения Школы),

5. Скалон Елизавета Кирилловна, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (лекционные занятия по 2 и 3 теме).

6. Паницина Валентина Александровна, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (лекционные и практические занятия по теме 6, организационная работа на всех этапах проведения школы).

7. Джелали Полина Александровна, старший лаборант-исследователь лаборатории систематики насекомых (лекционные и практические занятия по теме 5, организационная работа на всех этапах проведения школы).

8. Дворяшов Иван Андреевич, старший лаборант-исследователь лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (лекционные и практические занятия по теме 2).

Отдельные занятия провели сотрудники других организаций:

1. Мюге Николай Сергеевич, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (лекционные занятия по теме 3).

2. Барминцева Анна Евгеньевна, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (лекционные занятия по теме 3).

3. Лисовский Андрей Александрович, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (лекционные занятия по теме 5).



Рисунок 21 – Вручение сертификатов об участии в Школе

Школа «Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в филогенетике» была упомянута на сайте ФГБУН Федеральный исследовательский институт «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» <https://ibss-ras.ru/News-IBSS/2803/> и ФГБОУ ВО «Алтайский Государственный университет» <https://www.asu.ru/news/54945/>.

Выводы: Проведены лекции и практические занятия на базе ЗИН РАН в рамках Школы ««Филогеографические исследования на основе зоологических коллекций» для молодых ученых из ВУЗов и научных организаций России. В работе Школы приняли участие 11 молодых ученых из 7 научных и образовательных организаций России.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проект направлен на инфраструктурное и информационное развитие биоресурсной коллекции на базе УФК ЗИН РАН совместно с ИБР РАН. Главная цель проекта состоит во внедрении современных молекулярно-генетических методов характеристики коллекционных образцов, новых стандартов хранения, каталогизации и мониторинга коллекций, новых способов взаимодействия с пользователями зоологических коллекций, и подготовки высококвалифицированных кадров в области молекулярной генетики и коллекционного дела.

В настоящее время фундаментальные исследования в области изучения и систематизации биоразнообразия во многом зависят от развития геномных технологий. Накопление сиквенсов как отдельных локусов и фрагментов генов, так и полногеномных данных в международных генетических базах происходит с беспрецедентной скоростью. Стремительное развитие генетических технологий произвело революцию в естественных науках, затрагивая практически все аспекты как фундаментальных, так и прикладных исследований. При этом, точное таксономическое определение модельных объектов остается критически важным компонентом любого молекулярного исследования. Корректное употребление имен таксонов полностью зависит от того, насколько доказана генетическая идентичность вновь собранных экземпляров с экземпляром, с которым связано научное название (голотип, типовый материал). Генетические исследования музейных коллекций и, прежде всего, генотипирование типовых экземпляров, при этом имеют первостепенное значение. Кроме того, коллекционные экземпляры – это бесценный источник материала, собранный в предшествующие столетия в труднодоступных ныне географических регионах в силу политических и экономических причин. Музейный материал позволяет исследовать генетическими методами и недавно исчезнувшие популяции, и виды, находящиеся под угрозой исчезновения. Генетические исследования материалов фондовой коллекции ЗИН РАН, включающей собранный за несколько столетий и корректно определенный материал, имеет важнейшее значение в этом контексте.

В отчетном году коллектив исполнителей значительно расширил спектр объектов и методов молекулярных исследований. Проведены геномные, митогеномные, транскриптомные и баркодинговые исследования различных групп беспозвоночных и позвоночных животных. В 2024 г. были генетически охарактеризованы 308 экземпляров УФК ЗИН РАН. В 2024 г. была проведена закупка специализированных расходных материалов, необходимых для проведения текущих молекулярно-генетических исследований.

В рамках реализации пункта 1.2 Плана-графика в 2024 г. продолжались работы по поддержанию и развитию основной биоресурсной коллекции УФК ЗИН РАН, включающие постоянный мониторинг коллекции, камеральную обработку новых поступлений и постановку на учет новых коллекционных образцов.

Текущая коллекционная работа, включающая поддержание, пополнение и развитие биологических коллекций (подготовка и монтировка образцов, включение их в основные фонды, борьба с вредителями, пересев и консервация живых культур и т.п.) требует определенных расходных материалов и постоянного мониторинга коллекций. В 2024 г. для текущей коллекционной работы были закуплены необходимые расходные материалы: лабораторная посуда (стекла покровные, стекла предметные, пробирки различных размеров, штативы для пробирок), пластиковые пакеты с замком Zip Lock, рабочие перчатки, стеклянные банки различных размеров (0.8–3 л) с винтовыми крышками (для хранения экспонатов влажных коллекций), специальные деревянные энтомологические коробки, пластиковые контейнеры различных размеров, пластиковые бочки (для хранения консервирующих жидкостей), вазелин технический (для герметизации емкостей с экспонатами), воск пчелиный (производственный) (для герметизации емкостей с экспонатами), подложка резинопровковая Stauf Standard (для размещения стеклянных банок с экспонатами на стеллажах), бумага А4 (для коллекционных карточек и этикеток), этиловый спирт (2500 литров), предназначенный для хранения коллекционных материалов, включая первичную фиксацию, долив и полную замену фиксирующей жидкости в основных коллекциях ЗИН РАН.

В 2024 г. была проведена работа по пополнению созданной в 2022 г. зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» новыми материалами по позвоночным и беспозвоночным животным, всего в коллекцию поступило 240 новых образцов. Каталогизация новых коллекционных материалов проводилась согласно СОП № ЗИН-2022-02. Материалы по позвоночным животным включали 160 проб 26 видов птиц, принадлежащих двум отрядам и 9 семействам: [отряд Passeriformes] Carduelinae (1 вид); Fringillidae (6); Hirundinidae (1); Motacillidae (2); Muscicapidae (4); Paridae (5); Phylloscopidae (2); Turdidae (4); [отряд Piciformes] Picidae (1 вид). Коллекция была пополнена 74 пробами 72 видов насекомых четырех семейств отряда полужесткокрылых Hemiptera (Insecta): Caliscelidae (1 вид); Fulgoridae (2); Issidae (70); Kinnaridae (1). Также в коллекцию были включены 6 новых проб 5 видов нематод рода *Bursaphelenchus* (Nematoda, Parasitaphelenchidae): *B. cocophilus* (2 пробы); *B. fraudulentu* (1); *B. michalskii* (1); *B. ussurensis* (1); *B. willibaldi*. Для коллекции были закуплены расходные материалы, необходимые для текущей работы.

В рамках реализации пункта 1.4 Плана-графика на 2024 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. осуществлено развитие и поддержание специализированной коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» УФК ЗИН РАН. В состав Коллекции культур УФК ЗИН РАН входят живые пересеваемые и/или криоконсервированные культуры (штаммы) протистов; клетки из культур, заключенные в блоки из эпоксидной смолы для изучения с помощью просвечивающей электронной микроскопии; замороженные пробы тотальной ДНК, выделенные из культур и/или отдельных клеток; и окрашенные тотальные препараты клеток на предметных стеклах.

В 2024 г. в Коллекцию культур добавлено 20 новых штаммов различных морских и пресноводных амeboидных протистов и инфузорий. Эти штаммы идентифицированы как представители супергрупп Amoebozoa (14 штаммов), Discoba (4 штамма), Opisthokonta (1 штамм) и Ciliophora (1 штамм). На данный момент четыре из этих штаммов являются типовыми для соответствующих видов, еще шесть штаммов будут обозначены в качестве типовых при описании новых видов. В 2024 г. в Коллекцию культур впервые были добавлены штаммы инфузорий, опистоконт и представителей миксомицет (Amoebozoa, Muxogastria). Все указанные штаммы хранятся в активном состоянии с периодическими пересевами, кроме того, 17 штаммов за прошедший год также были переведены на хранение в замороженном состоянии при температуре -80°C и в жидком азоте (при температуре -196°C). Сохранность замороженных штаммов периодически контролируется разморозкой. Таким образом, на данный момент в коллекции хранится 45 штаммов протистов, представляющих супергруппы Amoebozoa, Discoba, Opisthokonta и Ciliophora. Для всех штаммов получены пробы тотальной ДНК, которые также депонированы в Коллекции культур. Из этих штаммов 30 хранятся в замороженном состоянии. Было проведено оснащение коллекции расходными материалами, необходимыми для текущей коллекционной работы и хранения коллекционных материалов.

Согласно плану-графику выполнения Проекта, в 2024 г. были проведены работы по модернизации и ремонту в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН на общей площади 658,14 кв. м.

Исследования, выполненные соисполнителем Проекта, ИБР РАН в 2024 г., проведены в рамках двухстороннего договора № 261 о выполнении НИР от 08.11.2021 г. Была выполнена генетическая характеристика 262 экземпляров (единиц хранения) из коллекционного фонда, относящихся к 13 видам млекопитающих. Были собраны митохондрии представителей тринадцати внутривидовых форм сурков группы bobak видов Marmota bobak и M. baibacina.

В 2024 г. в рамках выполнения работ по Договору для развития УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН (УНУ КТЖ) осуществлялось пополнение коллекционных фондов. Коллекционные фонды пополнялись путем сбора материала в природных популяциях животных во время полевых работ сотрудниками УНУ КТЖ и в результате передачи образцов из частных коллекций. Всего в 2024 г. в коллекцию поступило 276 экземпляров 73 видов животных, из которых Mammalia – 35 видов, Aves – 24, Reptilia – 6, Actinopterygii – 2. К настоящему времени 74% поступившего в коллекционный фонд нового материала были обработаны, каталогизированы и помещены на хранение в соответствии с СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения». Остальные материалы находятся в процессе обработки и постановки на учет. Для поддержания коллекции осуществлялась модернизация систем хранения образцов ДНК и тканей спиртовой фиксации, проводился мониторинг коллекционного фонда. В соответствии с периодичностью обслуживания коллекционных фондов проводился мониторинг коллекционных объектов, всего было выполнено 1356 стандартных операционных процедур мониторинга. Для проведения текущей коллекционной работы были закуплены необходимые расходные материалы. В 2024 г. осуществлена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов УНУ КТЖ. Проведена ревизия каталожных записей с уточнением и исправлением данных о единицах хранения в процессе проведения мониторинга и инвентаризации. В Расширенный электронный каталог внесены сведения о поступивших экземплярах, адреса хранения образцов. Новая информация внесена в 350 записей единиц хранения. В 2024 г. была осуществлена модернизация структуры электронного каталога для более полного отражения информации о единицах хранения и в рамках подготовки к интеграции с информационной системой ЗИН РАН.

В ходе выполнения п. 1.9 проведены работы по первичной электронной каталогизации и пополнению ИАС УФК ЗИН РАН по материалам коллекций позвоночных и беспозвоночных животных, с использованием СОП № ЗИН-2021-04 "Первичная электронная каталогизация" и № ЗИН-2021-05 "Дигитализация коллекционных образцов" в качестве методической основы. В базу данных ИАС внесено 5062 экземпляров беспозвоночных и позвоночных животных, включая 160 записей по птицам, 4680 записей по млекопитающим и 222 типовых экземпляра моллюсков 11 родов из трех семейств Bivalvia; и 39 родов из четырех семейств Gastropoda. Сделаны фотографии типовых и нетиповых экземпляров, и их этикеточных/сопроводительных этикеток и карточек в общем объеме 9568 изображений.

В рамках реализации пункта 1.10 Плана-графика на 2024 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. для осуществления геномных исследований, соответствующих мировому уровню и обеспечивающих продвижение российских генетических технологий в мировом научном сообществе, был создан новый объект инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК», разработаны нормативные документы, регламентирующие работу объекта (положение об объекте и регламент работы). Закуплены расходные материалы для работы на объекте инфраструктуры.

«Центр изучения древней ДНК» создан на основании приказа директора ЗИН РАН № 125.2-133 от 25.11.2024 г. Центр изучения древней ДНК является объектом научной инфраструктуры ЗИН РАН и действует на условиях, определяемых Положением о Центре. Ответственным за эксплуатацию и проведение исследований на объекте научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» назначен заведующий лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН к.б.н. Н.И. Абрамсон. Работы на оборудовании и в помещения Центра производятся в соответствии с Регламентом работ, утвержденным директором ЗИН РАН. «Центр изучения древней ДНК» предназначен для исследований процессов эволюции и проверки моделей и гипотез, используемых при анализе палеоэкологических изменений и в популяционной генетике. Применение новейших технологий анализа древней ДНК позволяет восстанавливать генетическую информацию из археологического и палеонтологического материала, изучать генетические связи между вымершими организмами и их современными родственниками, реконструировать демографическую историю видов, историю миграций и рефугиумов, формирование современных ареалов, исследовать причины вымирания и выявлять следы отбора и формирования адаптаций на уровне генома. Объект инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» расположен в Лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово» (г. Санкт-Петербург, ул. Заповедная, д. 51 корп. 2, помещения №№ 81, 82, 84). Данный объект включает комплекс чистых помещений, оснащенных специализированным оборудованием, что позволяет проводить исследования древней ДНК на соответствующем мировым стандартам уровне.

В целях подготовки высококвалифицированных кадров в области современных методов работы с биоресурсными коллекциями и генетических технологий на базе Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) была проведена Всероссийская Школа молодых ученых «Филогеографические исследования на основе зоологических коллекций». Обучение проходило с 9 по 17 октября 2024 года. В школе приняли участие 11 человек из 7 научных и образовательных организаций, расположенных в Барнауле, Екатеринбурге, Москве, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге, Севастополе. В школе были

освещены темы, касающиеся изучения географических паттернов биологического разнообразия на уровнях видов и популяций, а также моделирования экологических ниш. Основная тематика пленарных докладов и мастер-классов была рассчитана на молодых ученых, аспирантов и студентов. Рассматривались вопросы филогеографических исследований на основе отдельных маркеров, микросателлитов и геномных данных, включая древнюю ДНК, анализировались связи филогеографических исследований с изучением популяционной структуры и разделением видов, экологическое моделирование ниш и выявление предковых ареалов и внешних факторов, связанных с видообразованием.

Сведения о выполнении работ 4 этапа Проекта (2024 г.) размещены на официальном сайте ЗИН РАН (https://www.zin.ru/projects_programmes/).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Mikhailov K. V. et al. Classes and phyla of the kingdom Fungi // *Fungal Diversity*. – 2024. – Vol. 128. – P. 1–165.
- 2 Ryss A. Y., Álvarez-Ortega S., Efeykin B. D., Kerchev I. A., Polyamina, K. S., Solovyeva A. I., Subbotin S. A. Wood-Inhabiting Nematode, *Bursaphelenchus ussuriensis* sp. n. (Nematoda: Aphelenchoididae) from David Elm, with Molecular Phylogeny of the Genus Based on Partial Mitochondrial Genomes // *Plants*. – 2024. – Vol. 14 – No. 1. – P. 93.
- 3 Skalon E. K., Starunova Z. I., Petrov S. A., Smirnov R. V., Zaitseva O. V., Starunov V. V. The Mitochondrial genomes of *Siboglinum plumosum* and *Oligobranchia dogieli* (Annelida: Siboglinidae) and their phylogenetic analysis // *Genes*. – 2024. – Vol. 15. – No. 77. – P. 1–11.
- 4 Mirolubov A., Lianguzova A., Krupenko D., Poliushkevich L., Novokreshchennykh S., Arbuzova N., Kremnev G. Internal morphology and phylogenetic position of mycetomorph *vancouverensis* (Pancrustacea: Rhizocephala), an enigmatic parasitic barnacle // *Biology*. – 2024. – Vol. 13. – No. 968. – P. 1–19.
- 5 Nazari V., Yen S.-H., Hsu Y.-F., Shapoval G., Shapoval N., Todisco V. Wiped out by an earthquake? The ‘extinct’ Taiwanese swallowtail butterfly (Lepidoptera, Papilionidae) was morphologically and genetically distinct // *PLoS ONE*. – 2024. – Vol. 19. – No. 11. – P. e0310318.
- 6 Gorki J. L., López-Mañas R., Sáez L. et al. Pollen metabarcoding reveals the origin and multigenerational migratory pathway of an intercontinental-scale butterfly outbreak // *Current Biology*. – 2024. – Vol. 34. – No. 12. – P. 2684–2692.
- 7 Dzhelali P. A., Namyatova A. A. Integrative approach for the identification and delimitation of Orthops species (Heteroptera, Miridae, and Mirinae) in the Palearctic // *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*. – 2024. – Vol. 2024. – P. 1–27.
- 8 Nazari V., Lukhtanov V., Naderi A., Della Bruna C., Zahiri R., Cesaroni D., Sbordoni V., Todisco V. COI Barcodes combined with multilocus data for representative *Aporia* taxa shed light on speciation in the high altitude Irano-Turanian mountain plateaus (Lepidoptera: Pieridae) // *BMC Ecology and Evolution*. – 2024. – Vol. 24. – No. 105. – P. 1–13.
- 9 Gnezdilov V. M., Konstantinov F. V., Panitsina V. A., Bodrov S. Yu. Evolution and phylogeny of the family Issidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha): African and American branches // *Animal Taxonomy and Ecology*. – 2024. – Vol. 70. – No. 1. – P. 61–71.
- 10 Nguyen T. T., Nguyen H. H., Ninh H. T., Hoang Le L. T., Bui H. T., Orlov N., Hoang C. V., Ziegler T. *Zhangixalus thaoae* sp. nov., a new green treefrog species from Vietnam (Anura, Rhacophoridae) // *ZooKeys*. – 2024. – Vol. 1197 – P. 93–113.

- 11 Liang Y.-T., Huang Z.-D., Ding L., Vogel G., Ananjeva N. B., Orlov N. L., Shi S.-Ch., Wu Zh.-J., Chen Ze-N. Revalidated after having been described more than a century ago: *Calamaria berezowskii* Günther, 1896 (Squamata, Colubridae) from Sichuan, Southwestern China // *Zoosystematics and Evolution*. – 2024. – Vol. 100. – No. 3. – P. 897–911.
- 12 Tian L., Xu R., Chen D., Ananjeva N. B., Brown R. M., Min Mi-S., Cai B., Mijidsuren B., Zhang B., Guo X. Range-Wide Phylogeography and Ecological Niche Modeling Provide Insights into the Evolutionary History of the Mongolian Racerunner (*Eremias argus*) in Northeast Asia // *Animals*. – 2024. – Vol. 14. – P. 1124.
- 13 Petrova T. V., Panitsina V. A., Bodrov S. Yu., Abramson N. I. The mitochondrial genome of the critically endangered enigmatic Kazakhstani endemic *Selevinia betpakdalaensis* (Rodentia: Gliridae) and its phylogenetic relationships with other dormouse species // *Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 14. – P. 22259.
- 14 Librado P., Tressières G., Chauvey L. et al. Widespread horse-based mobility arose around 2200 BCE in Eurasia // *Nature*. – 2024. – Vol. 631. – P. 819–825.
- 15 Allentoft M. E., Sikora M., Refoyo-Martínez A. et al. Population genomics of post-glacial western Eurasia // *Nature*. – 2024. – Vol. 625. – P. 301–311.
- 16 Liu N., Wu X.-L., Zhang R.-B., Wang J., Yang Qi-S., Cheng Ji-L., Wen Zh.-X., Xia L., Abramov A. A., Ge De-Y. Genomic differentiation and gene flow among *Rattus* species distributed in China and adjacent regions // *Journal of Systematics and Evolution*. – 2024. – P. 1–12.
- 17 Voyta L. L., Petrova T. V., Panitsina V. A., Bodrov S. Yu., Winkler V., Kryuchkova L. Yu., Abramson N. I. A cybertaxonomic revision of the “*Crocidura pergrisea*” species complex with a special focus on endemic rocky shrews: *Crocidura armenica* and *Crocidura arispa* (Soricidae) // *Biology*. – 2024. – Vol. 13 – No. 6. – P. 448.
- 18 Johnson K. R., Owens I. F. P., the Global Collection Group. A global approach for natural history museum collections // *Science*. – 2023. – Vol. 379. – No. 6638. – P. 1192–1194.
- 19 Baker R. J., Bradley R. D. Speciation in mammals and the genetic species concept // *Journal of Mammalogy*. – 2006. – Vol. 87. – No. 4. – P. 643–662.
- 20 Weir J. T., Schluter D. Calibrating the avian molecular clock // *Molecular Ecology*. – 2008. – Vol. 17. – P. 2321–2328.
- 21 Картавец Ю. Ф., Редин А. Д. Оценки генетической интрогрессии, ретикуляции генных деревьев, дивергенции таксонов и состоятельности ДНК-штрихкодирования по молекулярным маркерам генов // *Успехи современной биологии*. – 2019. – Т. 139. – № 1. – С. 3–24.

- 22 Лухтанов В. А., Кузнецова В. Г. Молекулярно-генетические и цитогенетические подходы к проблемам видовой диагностики, систематики и филогенетики // Журнал общей биологии. – 2009. – Т. 70. – № 5. – С. 415–437.
- 23 Абрамсон Н. И. Молекулярные маркеры, филогеография и поиск критерия разграничения видов // Труды зоологического института РАН. – 2009. – Т. 1. – С. 185.
- 24 Ермаков О. А. и др. Изучение гибридизации четырех видов сусликов (*Spermophilus*: Rodentia, Sciuridae) молекулярно-генетическими методами // Генетика. – 2002. – Т. 38. – № 7. – С. 950–964.
- 25 Brandler O. et al. A study of hybridization between *Marmota baibacina* and *M. sibirica* in their secondary contact zone in Mongolian Altai // Frontiers in Ecology and Evolution. – 2021. – Т. 9. – P. 555341.
- 26 Tukhbatullin A., Ermakov O., Kapustina S., Starikov V., Tambovtseva V., Titov S., Brandler O. Surrounded by kindred: *Spermophilus major* hybridization with other *Spermophilus* species in space and time // Biology. – 2023. – Vol. 12. – No. 6. – P. 880.
- 27 Ermakov O. A. et al. Implications of hybridization, NUMTs, and overlooked diversity for DNA barcoding of Eurasian ground squirrels // PLoS ONE. – 2015. – Vol. 10. – No. 1. – P. e0117201.
- 28 Steppan S. J., Akhverdyan M. R., Lyapunova E. A., Fraser D. G., Vorontsov N. N., Hoffmann R. S., Braun M. J. Molecular phylogeny of the marmots (Rodentia: Sciuridae): tests of evolutionary and biogeographic hypotheses // Systematic Biology. – 1999. – Vol. 48. – No. 4. – P. 715–734.
- 29 Harrison R. G., Bogdanowicz S. M., Hoffmann R. S., Yensen E., Sherman P. W. Phylogeny and evolutionary history of the ground squirrels (Rodentia: Marmotinae) // Journal of Mammalian Evolution. – 2003. – Vol. 10. – No. 3. – P. 249–276.
- 30 Igea J. et al. Phylogeography and postglacial expansion of the endangered semi-aquatic mammal *Galemys pyrenaicus* // BMC Evolutionary Biology. – 2013. – Т. 13. – С. 1–19.
- 31 Jaarola M., Searle J. B. Phylogeography of field voles (*Microtus agrestis*) in Eurasia inferred from mitochondrial DNA sequences // Molecular Ecology. – 2002. – Vol. 11. – P. 2613–2621.
- 32 Kocher T. D., Thomas W. K., Meyer A., Edwards S. V., Pääbo S., Villablanca F. X., Wilson A. C. Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1989. – Vol. 86. – No. 16. – P. 6196–6200.
- 33 Lyons L. A. et al. Comparative anchor tagged sequences (CATS) for integrative mapping of mammalian genomes // Nature Genetics. – 1997. – Vol. 15. – No. 1. – P. 47–56.

- 34 Steppan S. J., Storz B. L., Hoffmann R. S. Nuclear DNA phylogeny of the squirrels (Mammalia: Rodentia) and the evolution of arboreality from c-myc and RAG1 // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. – 2004. – T. 30. – №. 3. – P. 703–719.
- 35 Bogdanov A., Sokolova M., Bakloushinskaya I. Specificity of key sex determination genes in a mammal with ovotestes: the European mole *Talpa europaea* // *Animals*. – 2024. – V. 14. – P. 2180.
- 36 Matthee C. A., Burzlaff J. D., Taylor J. F., Davis S. K. Mining the mammalian genome for artiodactyl systematics // *Systematic Biology*. – 2001 – Vol. 50. – P. 367–390.
- 37 Simonov E., Lopatina N., Titov S., Ivanova A., Brandler O., Surin V., Matrosova V., Dvilis A., Oreshkova N., Kapustina S., Golenishchev F., Ermakov O. Traditional multilocus phylogeny fails to fully resolve Palearctic ground squirrels (*Spermophilus*) relationships but reveals a new species endemic to West Siberia // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. – 2024. – Vol. 195. – P. e108057.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СПИСОК ГЕНЕТИЧЕСКИ ОХАРАКТЕРИЗОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН

Список генетически охарактеризованных образцов УФК ЗИН РАН с указанием таксономической принадлежности, номера ваучера, типа данных и способа их депонирования.

№ пп	Исполнитель	Отряд/Семейство	Вид	Тип данных	Страна, Локалитет	Номер ваучера в коллекции ЗИН РАН	Номер в базе Генбанка NCBI
1	Старунов	Sedentaria	<i>Siboglinum plumosum</i>	Митохондриальный геном	Россия, Охотское море (51.534806 N 144.417694 E)	SP-24	OR551480.1
2	Старунов	Sedentaria	<i>Oligobranchia dogieli</i>	Митохондриальный геном	Россия, Охотское море (51.534806 N 144.41769 E)	OD-24	OR804078.1
3	Миролюбов	Cirripedia	<i>Mycetomorpha vancouverensis</i>	18S	Россия, Кунашир (43.6 N 146.17 E)	D46.11	PQ408617.1
4	Миролюбов	Decapoda	<i>Neocrangon communis</i>	18S	Россия, Кунашир (43.6 N 146.17 E)	D46.12	PQ408618.1
5	Орлов	Anura	<i>Zhangixalus thaoae</i> sp. nov.	16S	Вьетнам, Лаокай	IEBR 5136 A	LC762092.1
6	Орлов	Anura	<i>Zhangixalus thaoae</i> sp. nov.	16S	Вьетнам, Лаокай	IEBR 5137 A	LC762093
7	Орлов	Anura	<i>Zhangixalus thaoae</i> sp. nov.	16S	Вьетнам, Лаокай	IEBR 5138 A	LC762094
8	Ананьева	Squamata	<i>Calamaria berezowskii</i>	cytb	Китай, Гунгашань	GXNU DLR194	PP747047
9	Ананьева	Squamata	<i>Calamaria berezowskii</i>	cytb	Китай, Гунгашань	GXNU DLR195	PP747048
10	Ананьева	Squamata	<i>Calamaria berezowskii</i>	cytb	Китай, Гунгашань	GXNU 20221215002	PP747049
11	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros kalmius</i>	COI	Ukraine, Kalmius River basin	VL626	PP404056
12	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros kalmius</i>	COI	Ukraine, Kalmius River basin	VL627	PP404057
13	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros kalmius</i>	COI	Ukraine, Kalmius River basin	VL628	PP404058
14	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros kalmius</i>	COI	Ukraine, Kalmius River basin	VL629	PP404059

15	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros kalmius</i>	COI	Ukraine, Kalmius River basin	VL630	PP404060
16	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros dombaiensis</i>	COI	Georgia, 41.62694°N, 43.48417°E	VL776	PP493977
17	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros dombaiensis</i>	COI	Georgia, 41.62694°N, 43.48417°E	VL777	PP493978
18	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros dombaiensis</i>	COI	Georgia, 41.62694°N, 43.48417°E	VL778	PP493979
19	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros dombaiensis</i>	COI	Georgia, 41.62694°N, 43.48417°E	VL779	PP493980
20	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros dombaiensis</i>	COI	Georgia, 41.62694°N, 43.48417°E	VL780	PP493981
21	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia anteros dombaiensis</i>	COI	Georgia, Tiliabuli Mt, 41.54°N, 43.63°E	VL781	PP493982
22	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia agestis</i>	COI	Israel, Hermon Mt, 33.285°N, 35.7634°E	BPAL2242-13	PP404061
23	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia agestis</i>	COI	Israel, Avivim, 33.0825°N, 35.4594°E	BPAL2269-13	PP404062
24	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia isauricus dorsumstellae</i>	COI	Lebanon, Laqlouq	BPAL2364-14	PP404063
25	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia isauricus dorsumstellae</i>	COI	Lebanon, Laqlouq	BPAL2365-14	PP404064
26	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia isauricus dorsumstellae</i>	COI	Lebanon, Laqlouq	BPAL2366-14	PP404065
27	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia isauricus dorsumstellae</i>	COI	Lebanon, Laqlouq	BPAL2367-14	PP404066
28	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia bassoni</i>	COI	Israel, Hermon Mt.	BPALB121-16	PP404073
29	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia bassoni</i>	COI	Israel, Hermon Mt.	BPALB122-16	PP404074
30	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia bassoni</i>	COI	Israel, Hermon Mt.	BPALB123-16	PP404075
31	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia bassoni</i>	COI	Israel, Hermon Mt.	BPALB124-16	PP404076
32	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia bassoni</i>	COI	Israel, Hermon Mt.	BPALB530-18	PP404071
33	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia bassoni</i>	COI	Israel, Hermon Mt.	BPALB551-18	PP404072
34	Лухтанов	Lepidoptera	<i>Aricia bassoni</i>	COI	Syria, S Masyaf	BPAL2368-14	PP404067

35	Лухтанов	Lepidoptera	Aricia bassoni	COI	Lebanon, Laqlouq	BPAL2369-14	PP404068
36	Лухтанов	Lepidoptera	Aricia bassoni	COI	Syria, Slemfe	BPAL2370-14	PP404069
37	Лухтанов	Lepidoptera	Aricia bassoni	COI	Lebanon, Laqlouq	BPAL2371-14	PP404070
38	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus anatoliensis	COI	Turkey, Ankara	BPAL617-11/G185	PP600625
39	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus anatoliensis	COI	Turkey, Cappadocia	BPAL618-11/G219	PP600626
40	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus anatoliensis	COI	Turkey, Kelkit	BPAL705-11	PP600627
41	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus anatoliensis	COI	Turkey, Tercan	BPAL707-11	PP600628
42	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus anatoliensis	COI	Turkey, Tercan	BPAL708-11	PP600629
43	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1330-12/154A08	PP600630
44	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1471-12/017A07	PP600631
45	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1475-12/021A07	PP600632
46	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1476-12/025A07	PP600633
47	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1477-12/026A07	PP600634
48	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1495-12/083A08	PP600635
49	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1497-12/086A08	PP600636
50	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Landzhanist	BPAL1499-12/118A08	PP600637
51	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1501-12/148A08	PP600638
52	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus admetus yeranyani	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1503-12/155A08	PP600639
53	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Gnishik	2018Vlu112/003A07	PP600640
54	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	2018Vlu113/050A07	PP600641
55	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Vokhchaberd	2018Vlu114/121A07	PP600642

56	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	2018Vlu115 /105A08	PP600643
57	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	2018Vlu116 /106A08	PP600644
58	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1308-12/077A08	PP600645
59	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1309-12/079A08	PP600646
60	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	BPAL1478-12/049A07	PP600647
61	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	BPAL1479-12/052A07	PP600648
62	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	BPAL1480-12/055A07	PP600649
63	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Vokhchaberd	BPAL1481-12/119A07	PP600650
64	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Vokhchaberd	BPAL1482-12/120A07	PP600651
65	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	BPAL1492-12/002A08	PP600652
66	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	BPAL1493-12/010A08	PP600653
67	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov	BPAL1494-12/011A08	PP600654
68	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1496-12/084A08	PP600655
69	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi belovi	COI	Armenia, Khosrov-Agasi	BPAL1498-12/107A08	PP600656
70	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi antonius Holotype	COI	Armenia, Sevan	2018Vlu117 /140A07	PP600657
71	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi antonius	COI	Armenia, Sevan	2018Vlu118 /184A07	PP600658
72	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi antonius	COI	Armenia, Sevan	BPAL1483-12/137A07	PP600659
73	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi antonius	COI	Armenia, Sevan	BPAL1484-12/139A07	PP600660
74	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi antonius	COI	Armenia, Sevan	BPAL1485-12/156A07	PP600661
75	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi antonius	COI	Armenia, Sevan	BPAL1486-12/158A07	PP600662

76	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus demavendi antonius	COI	Armenia, Sevan	BPAL1488-12/190A07	PP600663
77	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	2018Vlu119/146A08	PP600664
78	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli Holotype	COI	Armenia, Gnishik	2018Vlu120/150A08	PP600665
79	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	2018Vlu121/152A08	PP600666
80	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	2018Vlu122/157A08	PP600667
81	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	2018Vlu123/154A08	PP600668
82	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1307-12/319A08	PP600669
83	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1314-12/318A08	PP600670
84	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1319-12/321A08	PP600671
85	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1320-12/320A08	PP600672
86	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1487-12/164A07	PP600673
87	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1500-12/147A08	PP600674
88	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1509-12/228A08	PP600675
89	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus emmeli	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1510-12/265A08	PP600676
90	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus erivanensis	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1468-12/007A07	PP600677
91	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus erivanensis	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1469-12/008A07	PP600678
92	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus erivanensis	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1473-12/019A07	PP600679
93	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus erivanensis	COI	Armenia, Gnishik	BPAL1474-12/020A07	PP600680
94	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus keleybaricus	COI	Iran, Keleybar	BPAL588-11/E262	PP600681
95	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus keleybaricus	COI	Iran, Keleybar Makidi	VL790	PP600682
96	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus keleybaricus	COI	Iran, Keleybar Makidi	VL791	PP600683
97	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus keleybaricus	COI	Iran, Keleybar Makidi	VL792	PP600684
98	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus ripartii kalashiani	COI	Armenia, Gyumarants	BPAL1505-12/196A08	PP600685
99	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus ripartii kalashiani	COI	Armenia, Gyumarants	BPAL1506-12/197A08	PP600686
100	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus ripartii kalashiani	COI	Armenia, Gyumarants	BPAL1507-12/202A08	PP600687
101	Лухтанов	Lepidoptera	Polyommatus ripartii kalashiani	COI	Armenia, Gyumarants	BPAL1508-12/203A08	PP600688

102	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia euphratica	COI	Turkey: Agri, 18 km W of Eleskirt, Tahir-Geçidi	BPAL619-11	PP834974
103	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia euphratica	COI	Turkey: Agri, 18 km W of Eleskirt, Tahir-Geçidi	BPAL620-11	PP834994
104	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kyrgyzstan: Inner Tian-Shan, Kara-Balta	BPAL668-11	PP834968
105	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kyrgyzstan: Inner Tian-Shan, Kara-Balta	BPAL669-11	PP835099
106	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kazakhstan: Dzhambul, Karatau Mts, Sayasu River	BPAL670-11	PP835134
107	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kazakhstan: Shymkent, Karatau Mts, Sayasu River	BPAL671-11	PP835067
108	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Tajikistan: Ghissar Mts (West), 30 km S of Pendjikent	BPAL672-11	PP835074
109	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Tajikistan: Seravshan Mts, 45 km SEE Aini, Dasht village	BPAL673-11	PP835015
110	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kazakhstan: Dzhambul, Kurdai Pass	BPAL675-11	PP835070
111	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kyrgyzstan: Tash-Komur, 20 km NNE of Tash-Kumyr	BPAL676-11	PP835077
112	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kyrgyzstan: Tash-Komur, 10 km NNE of Tash-Kumyr	BPAL677-11	PP835071
113	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kyrgyzstan: Suusamy Mts, Kekemeran	BPAL679-11	PP835029
114	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Tajikistan: Ghissar Mts, Varzob River, 30 km N Dushanbe	BPAL680-11	PP835003

115	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Tajikistan: Ghissar Mts, Varzob River, 30 km N Dushanbe	BPAL681- 11	PP835055
116	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Tajikistan: Gorno- Badakhshan, Ishkashim Mts, Syst	BPAL682- 11	PP834989
117	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Tajikistan: Gorno- Badakhshan, Ishkashim Mts, Syst	BPAL683- 11	PP835115
118	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kazakhstan: Dzhambul, Kurdai Pass	BPAL685- 11	PP834953
119	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kyrgyzstan: Alai Mts, Langar	BPAL686- 11	PP835006
120	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kyrgyzstan: Suusamyrl Mts, Kekemeran	BPAL687- 11	PP835114
121	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica nigra	COI	Kyrgyzstan: Suusamyrl Mts, Kekemeran	BPAL688- 11	PP835052
122	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Tajikistan: Turkestan Mts, Shakhristan Pass (South), Khushikat	BPAL689- 11	PP834969
123	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Tajikistan: Ghissar Mts, Varzob River	BPALB229- 17	PP834984
124	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia margelanica	COI	Uzbekistan: Kugitang Mts.	BPALB635- 19	PP835100
125	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior	COI	Kyrgyzstan: Alai Mts, Chiitala	BPAL1640- 12	PP835065
126	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior	COI	Kyrgyzstan: Alai Mts, Chiitala	BPAL1641- 12	PP835024
127	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior	COI	Kyrgyzstan: Alai Mts, Chiitala	BPAL1642- 12	PP835047
128	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior churkini	COI	Kyrgyzstan: Sarykamysh	BPAL1621- 12	PP835095
129	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior churkini	COI	Kyrgyzstan: Sarykamysh	BPAL1622- 12	PP835025
130	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior churkini	COI	Kyrgyzstan: Sarykamysh	BPAL1623- 12	PP835136

131	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior churkini	COI	Kyrgyzstan: Sarykamysh	BPAL1624- 12	PP835119
132	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior churkini	COI	Kyrgyzstan: Sarykamysh	BPAL1625- 12	PP835126
133	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior churkini	COI	Kyrgyzstan: Sarykamysh	BPAL1626- 12	PP835021
134	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior churkini	COI	Kyrgyzstan: Sarykamysh	BPAL1627- 12	PP835091
135	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior dilutior	COI	Kyrgyzstan: Ferganski Mts, Konduk	BPAL1643- 12	PP834965
136	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior dilutior	COI	Kyrgyzstan: Ferganski Mts, Konduk	BPAL1644- 12	PP835101
137	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior dilutior	COI	Kyrgyzstan: Fergansky Khrebet, 75 rm SEE Usgen, Konduk	BPALB647- 19	PP834975
138	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior dilutior	COI	Kyrgyzstan: Fergansky Khrebet, 75 rm SEE Usgen, Konduk	BPALB648- 19	PP835000
139	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior dilutior	COI	Kyrgyzstan: Fergansky Khrebet, 75 rm SEE Usgen, Konduk	BPALB649- 19	PP835128
140	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior dilutior	COI	Kyrgyzstan: Fergansky Khrebet, 75 rm SEE Usgen, Konduk	BPALB650- 19	PP835039
141	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior dilutior	COI	Kyrgyzstan: Fergansky Khrebet, 75 rm SEE Usgen, Konduk	BPALB651- 19	PP834960
142	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior dilutior	COI	Kyrgyzstan: Alai Mts., 20 km SE Kyzyl-Kya, Chauvai v.	VNMB1067 -21	PP834959
143	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior luxuriosa	COI	Kyrgyzstan: Takhtalyk Mts, 20 km S of Toktogul, Kek-Beles Pass	BPALB642- 19	PP835016

144	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior luxuriosa	COI	Kyrgyzstan: Takhtalyk Mts, 20 km S of Toktogul, Kek-Beles Pass	BPALB643- 19	PP835139
145	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior luxuriosa	COI	Kyrgyzstan: Takhtalyk Mts, 20 km S of Toktogul, Kek-Beles Pass	BPALB644- 19	PP835058
146	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior luxuriosa	COI	Kyrgyzstan: Takhtalyk Mts, 20 km S of Toktogul, Kek-Beles Pass	BPALB645- 19	PP835097
147	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dilutior luxuriosa	COI	Kyrgyzstan: Takhtalyk Mts, 20 km S of Toktogul, Kek-Beles Pass	BPALB646- 19	PP835042
148	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia kekemerena kekemerena	COI	Kyrgyzstan: Sarykamysh	BPAL1639- 12	PP835034
149	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia infera	COI	Uzbekistan: Krasnogorka	BPAL1363- 12	PP835072
150	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia infera	COI	Uzbekistan: Krasnogorka	BPAL1364- 12	PP834976
151	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia infera	COI	Uzbekistan: 60 km ESE Tashkent, Chatkal reservation	BPAL1635- 12	PP835045
152	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia namanganica	COI	Kyrgyzstan: Chatkal Mts, Chapchama Pass	BPAL1628- 12	PP835129
153	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia namanganica	COI	Kyrgyzstan: Chatkal Mts, Chapchama Pass	BPAL1629- 12	PP835081
154	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia namanganica	COI	Kyrgyzstan: Chatkal Mts, Chapchama Pass	BPAL1630- 12	PP835038
155	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia namanganica	COI	Kyrgyzstan: Chatkal Mts, Chapchama Pass	BPAL1631- 12	PP835121
156	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia namanganica	COI	Kyrgyzstan: Chatkal Mts, Chapchama Pass	BPAL1632- 12	PP834998
157	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia namanganica	COI	Kyrgyzstan: Chatkal Mts, Chapchama Pass	BPAL1633- 12	PP834962
158	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia namanganica	COI	Kyrgyzstan: Chatkal Mts, Chapchama Pass	BPAL1634- 12	PP834979
159	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia balucha athamantides	COI	Iran: Yazd, Shirkuh Mts, Sanidj	BPAL217- 10	HM404824

160	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia balucha athamantides	COI	Iran: Yazd, Shirkuh Mts, Sanidj	BPAL218- 10	HM404825
161	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia balucha athamantides	COI	Iran: Yazd, Shirkuh Mts, Sanidj	BPAL219- 10	HM404826
162	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia balucha athamantides	COI	Iran: Yazd, Shirkuh Mts	BPAL170- 10	HM404782
163	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia balucha athamantides	COI	Iran: Yazd, Shirkuh Mts	BPAL171- 10	HM404783
164	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia balucha athamantides	COI	Iran: Yazd, Shirkuh Mts	BPAL172- 10	HM404784
165	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia sogdiana sogdiana	COI	Tajikistan: Babatag Mts, Dzharteppa vill.	BPAL635- 11	PP835083
166	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia sogdiana sogdiana	COI	Tajikistan: Babatag Mts, Dzharteppa vic.	BPAL636- 11	PP835082
167	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra zhanibeki	COI	Kazakhstan: Taldy-Kurgan, Dzhungarian Alatau Mts (South), Koibyn	BPAL651- 11	PP834995
168	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra sergetitovi	COI	Kazakhstan: Shimkent, Karatau Mts, Sayasu	BPAL019- 10	HM404641
169	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra sergetitovi	COI	Kazakhstan: Shimkent, Karatau Mts, Sayasu	BPAL020- 10	HM404642
170	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra sergetitovi	COI	Kazakhstan: Shimkent, Karatau Mts, Sayasu	BPAL021- 10	HM404643
171	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra sergetitovi	COI	Kazakhstan: Shimkent, Karatau Mts, Sayasu	BPAL022- 10	HM404644
172	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra	COI	Kazakhstan: Karaganda Region, Bektau- Ata	BPAL113- 10	HM404729
173	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra	COI	Kazakhstan: Karaganda Region, Bektau- Ata	BPAL114- 10	HM404730

174	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra	COI	Kazakhstan: Karaganda Region, Bektau-Ata	BPAL115-10	HM404731
175	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra	COI	Kazakhstan: Karaganda Region, Bektau-Ata	BPAL116-10	HM404732
176	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra	COI	Kazakhstan: Karaganda Region, Bektau-Ata	BPAL117-10	HM404733
177	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra sergetitovi	COI	Kazakhstan: Karatau, Boyaldyr	BPAL1636-12	PP835140
178	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra nuratavica	COI	Uzbekistan: Nuratau, Zarmitan	BPAL1637-12	PP834985
179	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia alexandra nuratavica	COI	Uzbekistan: Nuratau, Zarmitan	BPAL1638-12	PP835093
180	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia athamantis iliensis	COI	Kazakhstan: Taldy-Kurgan, Dzhungarian Alatau Mts (South), Koibyn	BPAL656-11	PP835044
181	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia athamantis iliensis	COI	Kazakhstan: Taldy-Kurgan, Dzhungarian Alatau Mts (South), Koibyn	BPAL658-11	PP835124
182	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia athamantis iliensis	COI	Kazakhstan: Taldy-Kurgan, Dzhungarian Alatau Mts (South), Koibyn	BPAL657-11	PP835104
183	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia athamantis athamantis	COI	Kazakhstan: trassa Almaty-Karaganda, Saryshagan	BPAL108-10	HM404724
184	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia athamantis athamantis	COI	Kazakhstan: trassa Almaty-Karaganda, Saryshagan	BPAL109-10	HM404725
185	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia athamantis athamantis	COI	Kazakhstan: trassa Almaty-Karaganda, Saryshagan	BPAL110-10	HM404726

186	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia athamantis athamantis	COI	Kazakhstan: trassa Almaty- Karaganda, Saryshagan	BPAL111- 10	HM404727
187	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia athamantis athamantis	COI	Kazakhstan: trassa Almaty- Karaganda, Saryshagan	BPAL112- 10	HM404728
188	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia japhetica japhetica	COI	Azerbaijan: E. Caucasus, Altyagach, 30 km SW of Gilyazi	BPAL2020- 13	PP835031
189	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia japhetica japhetica	COI	Azerbaijan: E. Caucasus, Altyagach, 30 km SW of Gilyazi	BPAL2021- 13	PP835084
190	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia japhetica japhetica	COI	Azerbaijan: E. Caucasus, Altyagach, 30 km SW of Gilyazi	BPAL2022- 13	PP835050
191	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus saisana	COI	Kazakhstan: Kazakhskaya SSR, South Altai, Narymsky Mts (South)	BPAL662- 11	PP835048
192	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus dimorphus	COI	Kazakhstan: Taldy-Kurgan, Dzhungarian Alatau Mts, Koktuma	BPAL664- 11	PP834966
193	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus dimorphus	COI	Kazakhstan: Taldy-Kurgan, Dzhungarian Alatau Mts, Koktuma	BPAL665- 11	PP834978
194	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus dimorphus	COI	Kazakhstan: Taldy-Kurgan, Lepsy River	BPAL001- 10	HM404624
195	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus saisana	COI	Kazakhstan: Karaganda, Akchatau	BPAL118- 10	HM404734
196	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus saisana	COI	Kazakhstan: Karaganda, Akchatau	BPAL119- 10	HM404735
197	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus saisana	COI	Kazakhstan: Karaganda, Akchatau	BPAL120- 10	HM404736

198	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus saisana	COI	Kazakhstan: Karaganda, Akchatau	BPAL121-10	HM404737
199	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia dimorphus saisana	COI	Kazakhstan: Karaganda, Akchatau	BPAL122-10	HM404738
200	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia phoenicurus	COI	Iran: Imam-Quli	BPAL1660-12	PP835011
201	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia phoenicurus	COI	Iran: Imam-Quli	BPAL1661-12	PP835049
202	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia phoenicurus	COI	Iran: Khorasan, Kopet-Dagh, 15 km N Quchan	BPAL256-10	HM404863-SU
203	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia phoenicurus	COI	Iran: W Bojnurd, Dasht	BPAL633-11	PP835085
204	Лухтанов	Lepidoptera	Phoenicurusia phoenicurus	COI	Iran: W Bojnurd, Dasht	BPAL634-11	PP835062
205	Ганюкова	Hemiptera	Carpocoris purpureipennis	COI	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.05° N, 129.15° E	Gya24-0009i	OM835077
206	Ганюкова	Diptera	Dicranomyia tristis	COI	Россия, Комарово, 60.20° N, 29.77° E	M-859i	OM835078
207	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Aya-24001	OM835079
208	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.05° N, 129.15° E	Gya-24005	OM835080
209	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 62.12° N, 129.49° E	Aya-24012	OM835081
210	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 62.12° N, 129.49° E	Aya-24016	OM835082
211	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 62.12° N, 129.49° E	Mya-24048	OM835083
212	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 62.12° N, 129.49° E	Mya-24050	OM835084
213	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Верхоянский улус, 66.73° N, 132.58° E	Gya-24111	OM835085

214	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Верхоянский улус, 66.73° N, 132.58° E	Gya-24115	OM835086
215	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Верхоянский улус, 66.73° N, 132.58° E	Gya-24116	OM835087
216	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Верхоянский улус, 66.73° N, 132.58° E	Gya-24117	OM835088
217	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Верхоянский улус, 66.73° N, 132.58° E	Gya-24141	OM835089
218	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Верхоянский улус, 66.73° N, 132.58° E	Gya-24143	OM835090
219	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Хангаласский улус, 61.11° N, 127.38 ° E	Mya-24037	OM835091
220	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Хангаласский улус, 61.11° N, 127.38 ° E	Mya-24038	OM835092
221	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Хангаласский улус, 61.11° N, 127.38 ° E	Mya-24040	OM835093
222	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Хангаласский улус, 61.11° N, 127.38 ° E	Mya-24041	OM835094
223	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Намский р-н, 62.27° N 129.51° E	Vya-24008	OM835095
224	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Намский р-н, 62.27° N 129.51° E	Vya-24010	OM835096
225	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, Намский р-н, 62.27° N 129.51° E	Gya-24062	OM835097

226	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, Намский р-н, 62.27° N 129.51° E	Gya-24066	OM835098
227	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, Намский р-н, 62.27° N 129.51° E	Mya-24023	OM835099
228	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, Сунтарский р-н, 62.18° N, 117.65° E	Mya-24017	OM835100
229	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, Сунтарский р-н, 62.18° N, 117.65° E	Mya-24020	OM835101
230	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth Ya- genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, 62.12° N, 129.49° E	Aya-24017	OM835102
231	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth Ya- genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, Верхоянский улус, 66.73° N, 132.58° E	Gya-24140	OM835103
232	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth Ya- genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, Хангаласский улус, 61.11° N, 127.38 ° E	Mya-24039	OM835104
233	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth Ya- genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, Намский р-н, 62.27° N 129.51° E	Vya-24009	OM835105
234	Ганюкова	Trypanosom atidae	Trypanosoma theileri clade Tth Ya- genotype	18S rRN A	Россия, Якутия, Намский р-н, 62.27° N 129.51° E	Vya-24013	OM835106
235	Ганюкова	Trypanosom atidae	Vickermania ingenoplastis	18S rRN A	Россия, Якутия, 27 км Вилуйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Vickermania ingenoplasti s Gya24084	OM835107
236	Ганюкова	Trypanosom atidae	Vickermania ingenoplastis	18S rRN A	Россия, Якутия, 27 км Вилуйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Vickermania ingenoplasti s Gya24089	OM835108

237	Ганюкова	Trypanosomatidae	Vickermania ingenoplastis	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Vickermania ingenoplastis Gya24093	OM835109
238	Ганюкова	Trypanosomatidae	Vickermania ingenoplastis	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Vickermania ingenoplastis Gya24094	OM835110
239	Ганюкова	Trypanosomatidae	Vickermania ingenoplastis	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Vickermania ingenoplastis Gya24106	OM835111
240	Ганюкова	Trypanosomatidae	Vickermania ingenoplastis	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Vickermania ingenoplastis Mya24064	OM835112
241	Ганюкова	Trypanosomatidae	Vickermania ingenoplastis	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Vickermania ingenoplastis Mya24077	OM835113
242	Ганюкова	Trypanosomatidae	Crithidia brevicula	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Crithidia brevicula Bya24024	OM835114
243	Ганюкова	Trypanosomatidae	Crithidia brevicula	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Crithidia brevicula Gya24023	TC765098
244	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype_cow1	TC765099
245	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype_cow2	TC765100

246	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype_cow5	TC765101
247	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype_cow6	TC765102
248	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Trypanosoma theileri clade Tth 1-genotype_cow7	TC765103
249	Ганюкова	Trypanosomatidae	Trypanosoma theileri clade Tth Ya-genotype	18S rRNA	Россия, Якутия, 27 км Вилюйского тракта, 62.09° N, 129.27° E	Trypanosoma theileri clade Tth Ya-genotype Cow4	TC765104
250	Ганюкова	Trypanosomatidae	Herpetomonas sp.	18S rRNA	Россия, Ленинградская обл., Бабино-2, 59.20° N, 31.46° E	Herpetomonas sp. G3094	TC765105
251	Ганюкова	Trypanosomatidae	Herpetomonas sp.	18S rRNA	Россия, Ленинградская обл., Бабино-2, 59.20° N, 31.46° E	Herpetomonas sp. G3096	TC765106
252	Ганюкова	Trypanosomatidae	Scaptomyza pallida	COI	Россия, Псковская обл., с. Ляды, 58.62° N, 28.79° E	Scaptomyza pallida M28	TC765107
253	Ганюкова	Trypanosomatidae	Calliopum elisae	COI	Россия, Псковская обл., с. Ляды, 58.62° N, 28.79° E	Calliopum elisae M29	TC765108
254	Ганюкова	Trypanosomatidae	Lonchoptera lutea	COI	Россия, Псковская обл., с. Ляды, 58.62° N, 28.79° E	Lonchoptera lutea M43	TC765109
255	Кудрявцев	Cutosea	Armaparvus browni	18S rRNA	Россия, Новгородская область, г. Старая Русса, старица Соляного ручья, 57.98480N, 31.33846E	ZIN.2023.15	PQ778044

256	Кудрявцев	Cutosea	Squamamoeba japonica	актин	Японское море, донный грунт, глубина 2709 м; 42.440562N, 133.145968E	A339	PQ774302
257	Кудрявцев	Euamoebida	Ptolemba bulliensis	18S рРН К	Россия, Карелия, поверхность жабр культивируемой радужной форели; 61,50694N, 30,26806E	ZIN.2023.14	PQ611456
258	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	18S рРН К	Россия, Карелия, Белое море, проба морской воды с глубины 170 м; 66.43281N 33.94366E	A527	PP669840
259	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	18S рРН К	Северное море, донный грунт, глубина 27,5 м; 54.11515N 8.00695E	A522	PP669844
260	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	18S рРН К	Северное море, донный грунт, глубина 24,7 м; 54.09493333N 8.07455E	A525	PP669847
261	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	18S рРН К	Северное море, донный грунт, глубина 24,7 м; 54.09493333N 8.07455E	A536	PP669850
262	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	18S рРН К	Россия, Карелия, Белое море, грунт с литорали; 66.29022N 33.63831E	A515	PP669852
263	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	18S рРН К	Россия, Карелия, Белое море, грунт с литорали; 66.29022N 33.63831E	A520	PP669859

264	Волкова	Dactylopodi da	Neoparamoeba pemaquidensis	18S pPH K	Россия, Карелия, Белое море, материал, собранный из губки <i>Halisarca dujardini</i> ; 66.336994N 33.65988E	A519	PP669860
265	Волкова	Dactylopodi da	Neoparamoeba pemaquidensis	18S pPH K	Россия, Карелия, Белое море, грунт с литорали; 66.34101N 33.67026E	A528	PP669864
266	Волкова	Dactylopodi da	Neoparamoeba pemaquidensis	18S pPH K	Гренландское море, донный грунт	A535	PP669865
267	Волкова	Kinetoplasti da	Perkinsela sp.	18S pPH K	Россия, Карелия, Белое море, проба морской воды с глубины 170 м; 66.43281N 33.94366E	A527	PP669866
268	Волкова	Kinetoplasti da	Perkinsela sp.	18S pPH K	Северное море, донный грунт, глубина 27,5 м; 54.11515N 8.00695E	A522	PP669868
269	Волкова	Kinetoplasti da	Perkinsela sp.	18S pPH K	Россия, Карелия, Белое море, грунт с литорали; 66.29022N 33.63831E	A549	PP669869
270	Волкова	Kinetoplasti da	Perkinsela sp.	18S pPH K	Россия, Карелия, Белое море, грунт с литорали; 66.29022N 33.63831E	A520	PP669871
271	Волкова	Kinetoplasti da	Perkinsela sp.	18S pPH K	Россия, Карелия, Белое море, материал, собранный из губки <i>Halisarca dujardini</i> ; 66.336994N 33.65988E	A519	PP669875

272	Волкова	Kinetoplastida	Perkinsella sp.	18S rRNA K	Россия, Карелия, Белое море, грунт с литорали; 66.34101N 33.67026E	A528	PP669877
273	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	ITS1 - 5.8S - ITS2	Россия, Карелия, Белое море, грунт с литорали; 66.29022N 33.63831E	A549	PP669967
274	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	ITS1 - 5.8S - ITS2	Россия, Карелия, Белое море, грунт с литорали; 66.34399N 33.66916E	A548	PP669980
275	Волкова	Dactylopodida	Neoparamoeba pemaquidensis	COI	Россия, Карелия, Белое море, материал, собранный из губки <i>Halisarca dujardini</i> ; 66.336994N 33.65988E	A579	PQ667710
276	Войта	Soricidae	<i>Crocidura armenica</i>	cytb	Garni S3, Armenia;	ZIN 45277	OR449074
277	Войта	Soricidae	<i>Crocidura armenica</i>	cytb	Julfa S3, Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan;	ZIN 77972	OR449075
278	Войта	Soricidae	<i>Crocidura arispae</i>	cytb	Niğde, Turkey	NHFW 13284;	OP599553
279	Войта	Soricidae	<i>Crocidura caspiensis</i>	cytb	Azerbaijan	IZEA 7793	AY843487
280	Войта	Soricidae	<i>Crocidura gueldenstaedtii</i>	cytb	Dusheti, Georgia	IZEA 2687	AY843497
281	Войта	Soricidae	<i>Crocidura ex gr. kogoensis- zaitsevi</i>	cytb	Ngoc Linh, Vietnam	ZIN 96320	HM587003
282	Войта	Soricidae	<i>Crocidura lasiura</i>	cytb	Kraskino, Primorye, Russia		AB077072
283	Войта	Soricidae	<i>Crocidura leucodon</i>	cytb	Alazani, Georgia	IZEA 23629	DQ994756
284	Войта	Soricidae	<i>Crocidura phanluongi</i>	cytb	Yok Don, Vietnam	ZIN 97092	HM587020
285	Войта	Soricidae	<i>Crocidura ramona</i>	cytb	Israel	TAUM1277 1	LR536374

286	Войта	Soricidae	<i>Crocidura sapaensis</i>	cytb	Sa Pa, Vietnam	ZIN 97792	MW075591
287	Войта	Soricidae	<i>Crocidura serezhkyensis</i>	cytb	Sarez Lake, Tajikistan	ZIN 7743	OR449076
288	Войта	Soricidae	<i>Crocidura serezhkyensis</i>	cytb	Tajikistan, Pamir, Peter I Range, Pashimgar	ZMMU S-111841	OP599554
289	Войта	Soricidae	<i>Crocidura serezhkyensis</i>	cytb	Tajikistan, Pamir, Peter I Range, Pashimgar	ZMMU S-111842	OP599555
290	Войта	Soricidae	<i>Crocidura shantungensis</i>	cytb	Popov Island, Primorye, Russia		AB077278
291	Войта	Soricidae	<i>Crocidura sibirica</i>	cytb	Krapivinsk, Kemerovo Oblast', Russia	ZMMU S-177776	AY994389
292	Войта	Soricidae	<i>Crocidura suaveolens</i>	cytb	Krasnodar Krai, Russia	ZIN 73479	AY843476
293	Войта	Soricidae	<i>Crocidura suaveolens</i>	cytb	Badkhyz, Turkmenistan	ZIN 73756	AY843479
294	Войта	Soricidae	<i>Crocidura suaveolens</i>	cytb	Iskanderkhul, Tajikistan	ZIN 77220	AY843482
295	Войта	Soricidae	<i>Crocidura zarudnyi</i>	cytb	Pir Sohrab, Iran	I-89	AY925211
296	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio everesti</i>	COI	China: Tibet, Nyalam	DNAcdb0068	PP865966
297	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio hippocrates sachalinensis</i>	COI	Russia: S. Sakhalin	DNAwth031	PP865976
298	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio machaon sylvina</i>	COI	Taiwan	PAP113B	PP865969
299	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio machaon schantungensis</i>	COI	Taiwan: Lienchiang County, Matsu (Mazu) Islands, Tiebao, Nangan	HSU03	PP865968
300	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio machaon schantungensis</i>	COI	China: Fujian, Yongchun County, Yudou	PAP065	PP865972
301	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio machaon schantungensis</i>	COI	China: Shandong, Qingdao	PAP073	PP865977
302	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio machaon asiatica</i>	COI	Nepal: Jumla	LOWA-NL-5	PP865975
303	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio machaon orientis</i>	COI	Russia: Buryatiya Republic, Ulan Ude	AC-VT007	PP865971
304	Шаповал	Lepidoptera	<i>Papilio machaon ladakensis</i>	COI	India: Ladakh, Leh district, Namshang	PAP011	PP865965

305	Шаповал	Lepidoptera	Papilio machaon ussuriensis	COI	Russia: Primorskiy Kray, S. Ussuri, Khasan District, Barabash	AC-SP1628	PP865974
306	Шаповал	Lepidoptera	Papilio machaon verityi	COI	Vietnam: Dongvan	GCB01	PP865967
307	Шаповал	Lepidoptera	Papilio machaon archias	COI	China: Sichuan, Ganzi, Mt. Gonggashan	PAP074	PP865970
308	Шаповал	Lepidoptera	Papilio machaon kamtschadalus	COI	Russia: Kamchatskiy Kray, Esso village	PAP056XR	PP865973

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ДОКУМЕНТЫ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ КАТАЛОГИЗАЦИИ УФК ЗИН РАН



АКТ

приемки технических работ по электронной каталогизации коллекций УФК ЗИН РАН и
пополнению ИАС

Экспертная комиссия по вопросам развития и пополнения информационно-аналитической системы УФК ЗИН РАН, созданная приказом № 125.2-89 от 22.07.2024 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных и научно-технических работ по гранту МИНОБРНАУКИ РОССИИ «Биоресурсные коллекции», в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. (Дополнительное соглашение № 075-15-2021-1069/12), в соответствии с п. 1.9 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу следующих исполнителей: Кияшко П.В. (ГПХ № 244 от 21.08.2024 г.), Овчанковой Н. Б. (ГПХ № 245 от 21.08.2024 г.), Розовой В.В. (№ 246 от 21.08.2024 г.), Макаровой О.В. (ГПХ № 400 от 20.11.2024 г.), Максимовой Е.Р. (ГПХ № 401 от 20.11.2024 г.), Грузулевой А.И. (ГПХ № 251 от 30.08.2024 г.) по электронной каталогизации коллекций УФК ЗИН РАН и пополнению ИАС УФК ЗИН РАН.
- 2.
2. Утвердить общее количество записей, внесенных в ИАС — 5062 (Приложение).

Члены комиссии:

 Войта Л.Л.
 Фролов А.В.
 Халиков Р.Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Количество записей, внесенных в ИАС при выполнении п. 1.9 Плана-графика

п/п	Исполнитель (номер договора)	Таксон и количество записей
1	в.н.с. к.б.н. Кияшко Павел Владимирович (№ 244 от 21.08.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 128 типовых экземплярах моллюсков четырех семейств: Camaenidae, Hygromiidae, Polygyridae, Helicidae (Gastropoda). Выполнено 510 фотографии объектов и этикеток.
2	и.с. к.б.н. Овчанкова Надежда Борисовна (№ 245 от 21.08.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 94 типовых экземплярах моллюсков трех семейств: Cardiidae, Dreissenidae, Sphaeriidae (Bivalvia). Выполнено 819 фотографии объектов и этикеток.
3	лаборант-исследователь Розова Вероника Викторовна (№ 246 от 21.08.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные по 3160 коллекционным карточкам из коллекции М.В. Охотиной по Soricidae, использованных при сборе материала по акариморфным клещам (Atopomelidae, Chirodiscidae, Listrophoridae и Myobiidae) с сухих шкурок и влажных препаратов. Материал включает изображения двусторонних и односторонних карточек. для 3160 экземпляров 10 видов землероек <i>Crocidura</i> и <i>Sorex</i> .
4	ст. хранитель Макарова Ольга Валерьевна (№ 400 от 20.11.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные по 1000 коллекционным карточкам из коллекции М.В. Охотиной по Soricidae, а также 293 изображений односторонних и двусторонних этикеток 7 видов <i>Crocidura</i> : <i>C. shantungensis</i> , <i>C. suaveolens</i> , <i>C. sibirica</i> , <i>C. gueldenstaedtii</i> ; <i>C. caspica</i> ; <i>C. leucodon</i> ; <i>C. lasiura</i> (фауна России и сопредельных территорий).
5	ст. хранитель Максимова Евгения Рафиковна (№ 401 от 20.11.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 227 экземплярах 7 видов <i>Crocidura</i> из фауны России и сопредельных территорий: <i>C. shantungensis</i> (43 экземпляра), <i>C. suaveolens</i> (43), <i>C. sibirica</i> (45), <i>C. gueldenstaedtii</i> (51); <i>C. caspica</i> (8); <i>C. leucodon</i> (20); <i>C. lasiura</i> (17). Выполнено 702 фотографии объектов.
6	ИП Грузулевой Анастасия Ивановна (№ 251 от 30.08.2024 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 160 пробах крови и окольцованных птицах 26 видов, принадлежащих двум отрядам и 9 семействам.
	ИТОГО	Оцифровано 5062 экземпляра, включая 222 типовых (эталонных) экземпляра. Сделаны фотографии типовых и нетиповых экземпляров, и их этикеточных/сопроводительных (карточки) данных в общем объеме 9568 изображений.

Члены комиссии:


 Войта Л.Л.

 Фролов А.В.

 Халиков Р.Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ДОКУМЕНТЫ НОВОГО ОБЪЕКТА ИНФРАСТРУКТУРЫ «ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ДНК»

1. Приказ о создании комиссии по вопросам организации объекта инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК»
2. Акт приемки и ввода в эксплуатацию нового объекта научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК»
3. Приказ о создании объекта научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» на базе ЗИН РАН
4. Положение об объекте научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК»
5. Регламент работ на объекте научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК»
6. Список расходных материалов для нового объекта научной инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК», закупленных в 2024 г.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЗИН РАН)**

П Р И К А З

17.09.2024г.

№ 125.2-114

Санкт-Петербург

О создании комиссии по вопросам организации
объекта инфраструктуры «Центр изучения древней
ДНК»

ПРИКАЗЫВАЮ:

Создать комиссию по вопросам организации нового объекта инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» в целях выполнения научных работ по гранту Минобрнауки России «Биоресурсные коллекции» (в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г.) на 2024 г. в составе:

- к.б.н., зам. директора ЗИН РАН по научной работе Данилов И.Г. (председатель),
- зам. директора ЗИН РАН по общим вопросам Григорьев Ю.А.,
- к.б.н., зав. лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН Н.И. Абрамсон

Задачи комиссии:

- Проверка наличия и состояния нормативной документации, необходимой для функционирования «Центра изучения древней ДНК»;
- Проверка наличия и исправности оборудования, его соответствия нормам эксплуатации и пожарной безопасности;
- Подписание акта о вводе в эксплуатацию нового объекта инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК».

И.О.ДИРЕКТОРА

С.Ю.СИНЕВ



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, член-корр. РАН

Н.С. Чернецов

«25» ноября 2024 г.

АКТ

ПРИЕМКИ И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВОГО ОБЪЕКТА НАУЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ «ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ДНК» ЗИН РАН

Приемочная комиссия, созданная приказом № 125.2-114 от 17.09.2024 г. по Зоологическому институту РАН, в целях выполнения научных работ по гранту Минобрнауки России «Биоресурсные коллекции» (в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г.), в соответствии с п. 1.10 утвержденного Плана-графика провела проверку наличия и состояния нормативной документации, необходимой для функционирования «Центра изучения древней ДНК», наличия и исправности оборудования, его соответствие нормам эксплуатации и пожарной безопасности в помещениях №№81, 82, 84 (и части коридора между ними) в Коллекционно-лабораторном корпусе «Шувалово» (г. Санкт-Петербург, ул. Заповедная, 51 к. 2).

По результатам проверки комиссия постановила:

1. Принять подготовленную документацию нового объекта научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» в составе: (1) Положение об объекте научной инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК», (2) Регламент использования объекта научной инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК».

2. Необходимое для функционирования Цента научное оборудование имеется. Помещения соответствуют нормам эксплуатации и пожарной безопасности.

25. ноября 2024 г.

Председатель
комиссии:

Зам. директора ЗИН РАН по научной работе
И.Г. Данилов

Члены комиссии:

Зам. директора ЗИН РАН по общим вопросам
Ю.А. Григорьев

Зав. лаб. эволюционной геномики и
палеогеномики ЗИН РАН
Н.И. Абрамсон



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЗИН РАН)**

П Р И К А З

25.11.2024г.

№ 125.2-133

Санкт-Петербург

О создании объекта научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК»
на базе ЗИН РАН

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Создать «Центр изучения древней ДНК» как объект научной инфраструктуры Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологического института Российской академии наук (ЗИН РАН) в рамках проекта «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны», выполняемого в соответствии с Соглашением с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г.

2. Назначить ответственным за эксплуатацию и проведение исследований на объекте научной инфраструктуры «Центр изучения древней ДНК» заведующего лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН к.б.н. Н.И. Абрамсон.

3. Закрепить за «Центром изучения древней ДНК» помещения №№81, 82, 84 (и части коридора между ними) в коллекционно-лабораторном корпусе «Шувалово» (г. Санкт-Петербург, ул. Заповедная, 51 к. 2) и расположенное в них оборудование.

4. Утвердить с момента издания настоящего приказа положение об объекте научной инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК», а также регламент его использования.

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возлагаю на заместителя директора по научной работе И.Г. Данилова.

ДИРЕКТОР

Н.С. ЧЕРНЕЦОВ



ПРЕДПОЛАГАЮ

2024 г.

ДИРЕКТОР ЗИН РАН ЧЛ. КОРР. РАН

Н.С. ЧЕРНЕЦОВ

**ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ОБЪЕКТЕ НАУЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ЗИН РАН) «ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ
ДРЕВНЕЙ ДНК»**

1. Объект научной инфраструктуры Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН) «Центр изучения древней ДНК» является частью структурного подразделения Лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН.
- 1.1. Местонахождение ОИ «Центр изучения древней ДНК»: Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук, г. Санкт-Петербург, ул. Заповедная, 51 к. 2, помещения №№ 81, 82, 84 (и части коридора между ними).
2. **Цель и предмет деятельности ОИ «Центр изучения древней ДНК»**
- 2.1. ОИ «Центр изучения древней ДНК» предназначен для работы с ископаемыми образцами, возраст которых превышает несколько сотен лет, образцами с высокой степенью деградации ДНК.
- 2.2. Основная цель ОИ «Центр изучения древней ДНК» состоит в научно-технической и методической поддержке научной деятельности ЗИН РАН по специальной тематике полногеномных исследований ископаемой ДНК, и непосредственно, деятельности ЭППГ, как структурного подразделения ЗИН РАН, специализирующегося на полногеномных исследованиях.

2.3. Деятельность ОИ «Центр изучения древней ДНК» направлена на повышение научно-технического и методического уровня научных исследований ЗИН РАН, и непосредственно, исследований ЭГПГ.

2.4. Основным предметом деятельности ОИ «Центр изучения древней ДНК» является обеспечение особых условий (Классы чистоты ISO-7, ISO-8) для проведения пробоподготовки и операций по выделению ископаемой ДНК из палеозоологических образцов, хранящихся в коллекциях УФК ЗИН РАН или других научных учреждениях РФ.

2.5. Отдельной целью ОИ «Центр изучения древней ДНК» является поддержка образовательной деятельности, осуществляемой ЭГПГ.

3. Особые условия эксплуатации ОИ «Центр изучения древней ДНК»

3.1. К особым условиям эксплуатации ОИ «Центр изучения древней ДНК» относятся мероприятия по соблюдению особых условий эксплуатации помещений и оборудования при проведении научно-технических работ, определяемых классами чистоты ISO-7 и ISO-8 (ГОСТ Р 56640-2015; ГОСТ Р ИСО 14644-5-2005).

3.2. Для соблюдения особых условий эксплуатации и сохранения эффективности работы ОИ, согласно регламенту накладывается ряд ограничений на объекты исследования, связанные с опасностью контаминации чужеродной ДНК целевых объектов палеогеномных исследований (п. 2.1). В регламенте также представлены стандартные протоколы проведения тех или иных операций при работе на ОИ.

3.3. Ответственность за соблюдение особых условий эксплуатации ОИ «Центр изучения древней ДНК» и соблюдения регламента несет заведующий ЭГПГ.

4. Ответственность за эксплуатацию ОИ «Центр изучения древней ДНК» и состав исполнителей

4.1. Общее руководство и ответственность по правильной эксплуатации ОИ «Центр изучения древней ДНК» осуществляет заведующий ЭГПГ, который действует на основании настоящего Положения, Положения о лаборатории и локальных актов ЗИН РАН.

4.2. Руководитель ОИ «Центр изучения древней ДНК»:

- 4.2.1. Организует работу ОИ, определяет основные стратегии научных исследований, проводимых на ОИ и пути их разработки; определяет направления развития ОИ.
- 4.2.2. Согласовывает с директором ЗИН РАН и вносит изменения в действующий регламент работы ОИ.

- 4.2.3. Осуществляет непосредственное руководство работами на ОИ, организует контроль надлежащего исполнения работниками своих обязанностей, включая соблюдение установленного порядка работы на оборудовании, соблюдения особых условий эксплуатации и обеспечение эффективности использования оборудования.
- 4.2.4. Определяет возможности и включение в планы использования ОИ заявок сотрудников подразделений ЗИН РАН и сторонних организаций на платной основе на проведение палеогеномных исследований, руководствуясь действующим регламентом и загруженностью ОИ и исполнителей.
- 4.3. Состав исполнителей, допущенных для работы на ОИ «Центр изучения древней ДНК», и изменения состава определяется письменным распоряжением руководителя ОИ.

5. Материальная база ОИ «Центр изучения древней ДНК»

- 5.1. Материальную базу ОИ «Центр изучения древней ДНК» составляет научное оборудование и приборы, находящиеся на балансе ЗИН РАН и включенные в список оборудования лаборатории ЭГПГ.
- 5.2. Список научного оборудования ОИ, его изменение и пополнение, определяется приказом директора ЗИН РАН по представлению руководителя ОИ.



2024 г.

ДИРЕКТОР ЗИН РАН ЧЛ. КОРР. РАН

Н.С. ЧЕРНЕЦОВ

**РЕГЛАМЕНТ РАБОТ НА ОБЪЕКТЕ
НАУЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК (ЗИН РАН) «ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ ДРЕВНЕЙ ДНК»**

1. Общие положения

- 1.1. Настоящий регламент содержит основные требования по эксплуатации объекта научной инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК» (далее, ОИ «Центр изучения древней ДНК», ОИ).
- 1.2. Настоящий регламент учитывает особые условия эксплуатации ОИ «Центр изучения древней ДНК» при проведении научно-технических работ, определяемых классами чистоты ISO-7 и ISO-8 (ГОСТ Р 56640-2015; ГОСТ Р ИСО 14644-5-2005) и необходимость сохранения эффективности использования ОИ.
- 1.3. Настоящий регламент обязателен для соблюдения всеми исполнителями, допущенными к работе на ОИ приказом директора ЗИН РАН, а также сотрудникам административно-хозяйственной части ЗИН РАН (далее, АХЧ) при проведении плановых осмотров и ремонта сетей здания.
- 1.4. Работы на оборудовании и в помещениях ОИ осуществляются согласно Положению об объекте научной инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК».

1.5. ОИ «Центр изучения древней ДНК» предназначен для работы с ископаемыми образцами, возраст которых превышает несколько сотен лет, образцами с высокой степенью деградации ДНК.

2. Порядок подачи заявок и проведения работ на ОИ «Центр изучения древней ДНК»

2.1. Все работы на оборудовании и в помещениях ОИ проводятся согласно планам научных исследований лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (далее, ЭГПГ).

2.2. Внеплановые работы с материалом сотрудников других подразделений ЗИН РАН или внешних пользователей (сотрудники сторонних организаций, студенты, аспиранты и др.) на оборудовании и в помещениях ОИ выполняются только на основе предварительного согласования с руководителем ОИ и оформления заявки (Приложение 1).

2.3. Расходные материалы для работ ОИ закупаются пользователями, подавшими заявки, за исключениями, которые оговариваются с руководителем ОИ до подачи заявки.

2.4. До согласования заявки руководитель ОИ «Центр изучения древней ДНК» и потенциальные пользователи по электронной почте оговаривают сроки выполнения, план работ, список требуемых расходных материалов, возможные проблемы, а также другие детали, важные для выполнения проекта.

2.5. Руководитель ОИ «Центр изучения древней ДНК» может отказать в использовании оборудования и помещений по следующим причинам:

2.5.1. Отсутствие квалифицированных исполнителей, если они заняты на выполнении плановых работ ЭГПГ, связанных с реализацией задач государственного задания ЗИН РАН и/или действующих грантов лаборатории.

2.5.2. Ненадлежащее оформление заявки.

2.5.3. Если проведение работ на ОИ может быть связано с опасностью контаминации чужеродной ДНК целевых объектов палеогеномных исследований (п. 1.5).

2.5.4. Отсутствии необходимого оборудования для работ, указанных в заявке.

2.5.5. Отсутствие квалифицированных исполнителей для проведения работ, указанных в заявке.

2.5.6. Отказ заявителя приобретать необходимые расходные материалы.

- 2.6. Причины отказа должны быть предоставлены в письменном виде сотруднику ЗИН РАН или внешнему пользователю, подавшему заявку на работу.
- 2.7. Руководитель ОИ определяет исполнителя или исполнителей, ответственных за осуществление проекта, из списка (см. п. 4.3. Положения).
- 2.8. Ответственный исполнитель, в рамках своей квалификации в случае необходимости консультирует пользователей по применяемым методам и протоколам, а также особенностям работы на оборудовании, исходя из взаимной заинтересованности в получении результата в срок.
- 2.9. Ответственный исполнитель согласует с пользователями необходимые модификации запланированных работ, если такие требуются в ходе выполнения заявки.

3. Правила работы в помещениях ОИ «Центр изучения древней ДНК»

- 3.1. Помещения ОИ «Центр изучения древней ДНК» подразделяется на зоны, соответствующие классам чистоты (Приложение 2). Комплекс ОИ делится на:
(а) чистые помещения (класс чистоты ISO-7, ISO-8); (б) входная зона с расположенной в ней вентиляционной установкой и источником бесперебойного питания; (в) офисного помещения; (г) санузла, (д) резервного дизель-генератора (расположенного вне здания).
- 3.2. В границах комплекса установлено цветовое зонирование (Приложение 3).
Зеленым цветом отмечены зоны с доступом без специальной одежды.
Оранжевым и красным цветом отмечены помещения с особым режимом работы.
Доступ без согласования в помещения, отмеченные оранжевым и красным цветом категорически запрещен.
- 3.3. При работе в зонах с особым режимом требуется соблюдение особого порядка (Приложение 4), обязательного к исполнению для всех работников ОИ.
Руководитель ОИ несет ответственность за соблюдение правил, проведение вводного и текущего инструктажа.
- 3.4. Для контроля выполнения правил работы на ОИ заводится Журнал вводного и текущего инструктажа. Руководитель ОИ обязан контролировать заполнение журнала при ведении работ.

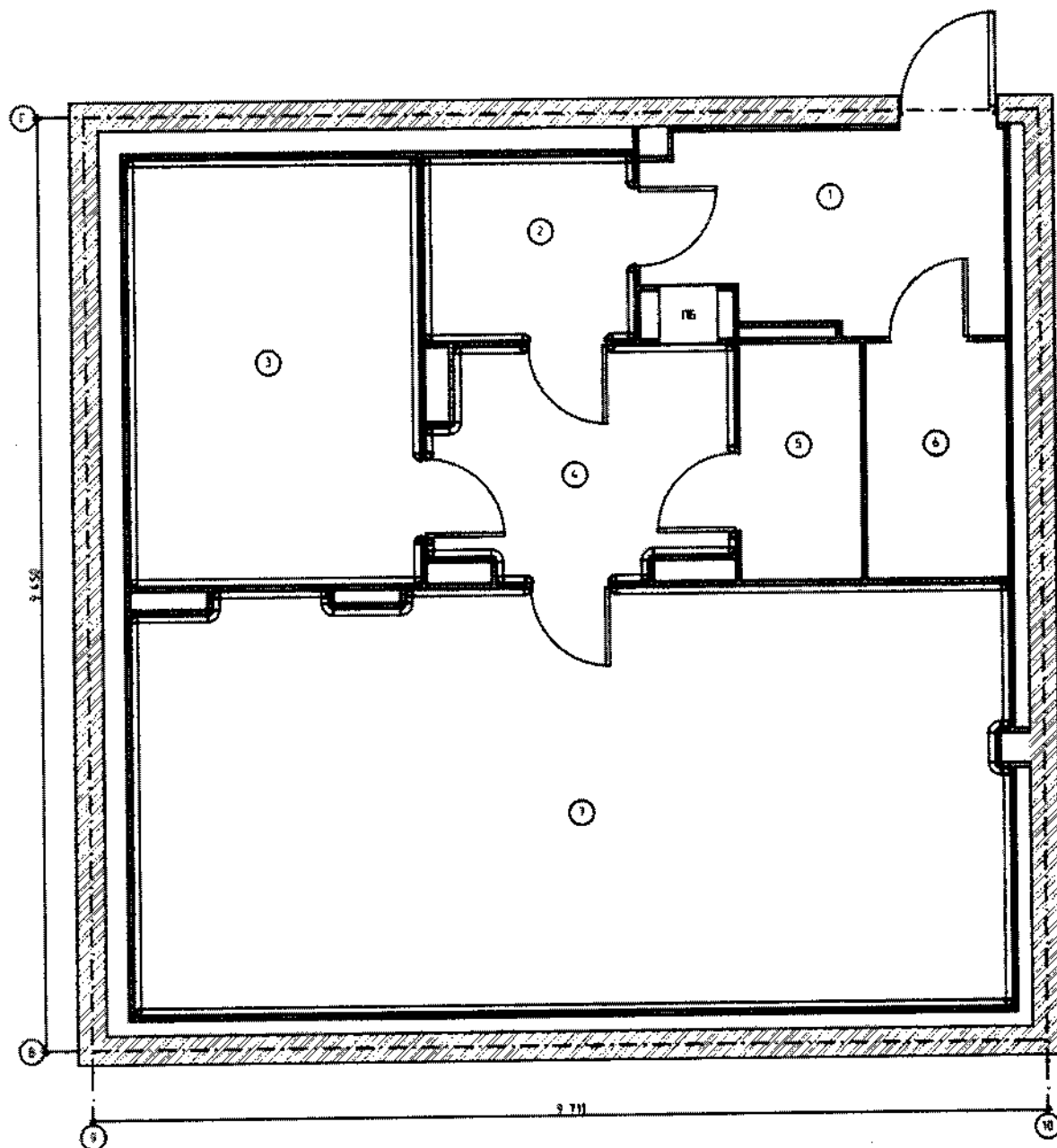
4. Допуск на ОИ «Центр изучения древней ДНК» сотрудников АХЧ

- 4.1. Допуск сотрудников АХЧ в помещения ОИ осуществляется строго после согласования с руководителем ОИ.
- 4.2. В случае аварийных ситуаций на объекте, руководитель ОИ должен быть оперативно извещен о необходимости проведения каких-либо мероприятий в помещениях ОИ.
- 4.3. Доступ сотрудников АХЧ (кроме экстренных случаев) осуществляется только в присутствии исполнителя с допуском на ОИ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Форма заявки для работы на ОИ «Центр изучения древней ДНК»

Ф.И.О. заявителя:	
Место работы и должность заявителя:	
Контактные данные:	
Название работы:	
Объекты изучения, количество:	
Геологический возраст или варианты датировки образцов:	
Планируемые сроки реализации	
Обоснование использования ОИ «Центр изучения древней ДНК». Этот пункт также должен содержать вкратце изложенную идею научного исследования (цель, задачи):	
Дата:	
Подпись:	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. План чистых помещений ОИ «Центр изучения древней ДНК»



Экспликация помещений: 1. Коридор; 2. Подсобное помещение; 3. Сан. пропускник D; (Раздевалка); 4. Сан. пропускник C; 5. Сверлильное; 6. Склад расходных материалов и уборочного инвентаря; 7. Выделение ДНК, Подготовка библиотек; 8. Передаточный бокс (ПБ).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Экспликация плана чистых помещений ОИ «Центр изучения древней ДНК»

№	Наименование	Класс чистоты	Доступ
1	Коридор	Без класса	По списку
2	Подсобное помещение	Без класса	По списку
3	Сан.пропускник D (Раздевалка)	ИСО 8	По списку
	Сан.пропускник С	ИСО 7	По списку, в спецодежде
	Сверильное	ИСО 7	По списку, в спецодежде
	Склад расходных материалов и уборочного инвентаря	ИСО 7	По списку, в спецодежде
	Выделение ДНК, Подготовка библиотек	ИСО 7	По списку, в спецодежде
	Передаточный бокс (ПБ)	ИСО 7	По списку, в спецодежде

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Описание рабочего процесса в чистых помещениях ОИ «Центр изучения древней ДНК»

Внимание! Находясь в помещениях, отмеченных красным цветом можно открывать одновременно только одну дверь.

Вход в коридор, помещение № 1

1. Снять и оставить в шкафу все украшения, часы, телефоны и другие вещи.
2. У двери, ведущей в помещение №2 (раздевалку) оставить обувь в специальном контейнере.
3. Надеть одноразовые носки
4. Надеть перчатки.
5. Пройти в помещение раздевалки (в носках).

Примечание: Вход в раздевалку возможен только сотрудникам, которые были "ПЦР-чисты" (одежда которых, и они сами, не были в ПЦР-лаборатории, либо приняли душ и сменили одежду после посещения ПЦР-лаборатории).

Раздевалка, помещение № 2

1. Надеть специальную одежду: защитный комбинезон, маску, шапочку, перчатки, очки, обувь. Избегать прикосновений к внешней части костюма и другой одежды. Стараться, чтобы костюм не касался пола.
2. Обработать перчатки дезинфицирующим раствором или сменить их перед переходом в буферное помещение

Примечание: Костюмы, перчатки, маски, шапочки — одноразовые.

Буферное, помещение № 4

Из буферного помещения в зависимости от задач переходить в одно из трех (№ 3, 5 или 7) помещений для выполнения соответствующих работ или работать с передаточным боксом.

Возврат к выходу происходит через буферное помещение в раздевалку, где сотрудник снимает защитную одежду и выходит из чистой зоны в коридор в носках.

Примечание: Новые образцы и расходные материалы, могут помещаться на временное хранение в холодильник или шкаф, расположенный в комнате № 6.

Образцы и материалы попадают в лабораторные помещения через передаточный бокс. Материалы и образцы, работы с которыми проводились в современной ПЦР-лаборатории, категорически запрещено переносить в комплекс ОИ без предварительной специальной обработки.

Список

расходных материалов для нового объекта научной инфраструктуры ЗИН РАН «Центр изучения древней ДНК», закупленных в 2024 г. согласно п.1.10 Плана-графика работ, выполняемых в рамках реализации проекта № 075-15-2021-1069 по теме «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны»

- реактивы (раствор тиоцианата гуанидина GuSCN для выделения ДНК, фенол, EDTA, суспензия магнитных частиц CleanMag DNA, наборы для полногеномных библиотек и др.),
- лабораторная одежда (костюмы, перчатки),
- лабораторный пластик и инструменты (одноразовые пинцеты и скальпели),
- картриджи для анализа ДНК с высоким разрешением,
- фильтры и фильтрующий материал для очистки воздуха.
- бактерицидные лампы.

Руководитель проекта



Абрамов А.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

**ПРОГРАММА ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ФИЛОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ЗООЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ»**

**Программа всероссийской школы молодых ученых
«Филогеографические исследования на основе зоологических
коллекций», 2024 год**

лекция
практика
перерыв

День	Время	Тема занятия	Лектор	Аффилиация	Локация
9 октября (среда)	11:00 – 11:30	Регистрация			Английский проспект, 32
	11:30 – 13:30	Открытие и знакомство			
	13:30 – 14:30	Обед			
	14:30 – 15:15	Полевки (Arvicolinae) - от филогеографии к разделению видов	Петрова Татьяна Викторовна	ЗИН РАН	
	15:15 – 15:45	Genbank, BioEdit. Выравнивание генетических последовательностей	Петрова Татьяна Викторовна	ЗИН РАН	
10 октября (четверг)	11:00 – 13:30	15 лет геномных исследований колюшки в Белом море	Мюге Николай Сергеевич	ФГБНУ «ВНИРО»	Английский проспект, 32
	13:30 – 14:30	Обед			
	14:30 – 16:30??	Генетическое мечение осетровых как инструмент сохранения осетровых России	Барминцева Анна Евгеньевна	ФГБНУ «ВНИРО»	
11 октября (пятница)	11:00 – 12:00	Введение в работу с данными	Скалон Елизавета Кирилловна	ЗИН РАН, СПбГУ	Английский проспект, 32
	12:00 – 12:15	Перерыв			
	12:15 – 13:30	Микросателлитные повторы в качестве данных для анализа структуры популяции	Двояшов Иван Андреевич	ЗИН РАН, ИПЭЭ РАН	
	13:30 – 14:30	Обед			
	14:30 – 16:00	Structure	Двояшов Иван Андреевич	ЗИН РАН, ИПЭЭ РАН	
	16:00 – 16:30	Перерыв			

	16:30 – 18:00	Баркодинг. Что это и как применять.	Намятова Анна Алексеевна	ЗИН РАН	
12 октября (суббота)	11:00 – 14:00	Моделирование ниш и потенциальных ареалов	Лисовский Андрей Александрович	ИПЭЭ РАН	online
	14:00 – 16:00	Обед???			
	16:00 – 17:30	Экскурсия в музей			Университетская наб, 1
14 октября (понедельник)	11:00 – 13:30	Моделирование ниш. Лекция и практикум.	Намятова Анна Алексеевна	ЗИН РАН	Английский проспект, 32
	13:30 – 14:30	Обед			
	14.30 – 18.00	Практикум по моделированию и сравнению ниш	Намятова Анна Алексеевна	ЗИН РАН	
15 октября (вторник)	11:00 – 13:30	Филогения с датировками	Намятова Анна Алексеевна	ЗИН РАН	Английский проспект, 32
	13:30 – 14:30	Обед			
	14.30 – 18.30	Связь филогеографии с филогенетикой	Намятова Анна Алексеевна, Джелали Полина Александровна	ЗИН РАН	
16 октября (среда)	11:00 – 12:00	Древняя ДНК, вводная лекция	Бодров Семён Юрьевич	ЗИН РАН	Английский проспект, 32
	12:00 – 12:15	Перерыв			
	12:15 – 13:45	Гаплотипические сети, теория и практика	Бодров Семён Юрьевич	ЗИН РАН	
	13:45 – 14:45	Обед			
	14:45 – 16:15	Построение трехмерных гаплотипических сетей, теория и практика	Паницина Валентина Александровна	ЗИН РАН	
17 октября (четверг)	11:00 – 12:00	Круглый стол, вопросы участников			Английский проспект, 32
	12:00 – 13:00	Заккрытие школы, вручение сертификатов			