

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

УДК 59.082

Рег № НИОКТР 122011300307-2



Н.С. Чернецов

2024 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 2023 г.

(промежуточный)

Этап 3

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

Санкт-Петербург 2024

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ


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

Руководитель НИР,  
гл. научн. сотр., д-р биол. наук

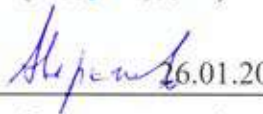
  
26.01.2024 А.В. Абрамов  
(подпись, дата) (введение, раздел 6, заключение)

Исполнители НИР:


Вед. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024 Н.И. Абрамсон  
(подпись, дата) (разделы 1, 2, 4, 13)


Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

  
26.01.2024 А.О. Аверьянов  
(подпись, дата) (раздел 1)


Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

  
26.01.2024 Н.Б. Ананьева  
(подпись, дата) (разделы 1, 6)


Мл. научн. сотр., без степени

  
26.01.2024 С.Ю. Бодров  
(подпись, дата) (разделы 1, 2, 13)


Научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024 М.С. Вишневская  
(подпись, дата) (раздел 1)

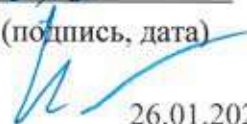
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024 Л.Л. Войта  
(подпись, дата) (разделы 2, 3, 4, 5)


Мл. научн. сотр., без степени

  
26.01.2024 Е.Н. Волкова  
(подпись, дата) (раздел 1)


Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

  
26.01.2024 К.В. Галактионов  
(подпись, дата) (раздел 1)


Научн. сотр., канд. биол. наук














  
26.01.2024 А.И. Ганюкова  
(подпись, дата) (раздел 1)

Вед. научн. сотр., д-р биол. наук

  
26.01.2024 В.М. Гнездилов  
(подпись, дата) (введение, разделы 1, 11)

Мл. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024 А.Г. Гончар  
(подпись, дата) (раздел 1)


Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 26.01.2024 И.Г. Данилов (подпись, дата) (раздел 6)
Стажер-исследователь, без степени	 26.01.2024 П.А. Джелали (подпись, дата) (разделы 1, 13)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 26.01.2024 И.В. Доронин (подпись, дата) (раздел 1)
Мл. научн. сотр., без степени	 26.01.2024 Д.О. Драчко (подпись, дата) (раздел 1)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 26.01.2024 С.А. Карпов (подпись, дата) (раздел 1)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 26.01.2024 Ф.В. Константинов (подпись, дата) (разделы 5, 11)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 26.01.2024 А.А. Кудрявцев (подпись, дата) (разделы 3, 4)
Гл. научн. сотр., д-р биол. наук	 26.01.2024 В.А. Лухтанов (подпись, дата) (раздел 1)
Вед. научн. сотр., канд. биол. наук	 26.01.2024 Б.А. Лёвин (подпись, дата) (раздел 1)
Мл. научн. сотр., без степени	 26.01.2024 М.С. Мелехин (подпись, дата) (раздел 1)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 26.01.2024 А.А. Миролубов (подпись, дата) (раздел 1)
Системный инженер, без степени	 26.01.2024 А.Н. Мясницын (подпись, дата) (разделы 5, 10)
Ст. научн. сотр., канд. биол. наук	 26.01.2024 А.А. Намятова (подпись, дата) (разделы 1, 13)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

В.В. Нейморовец  
(раздел 11)

Вед. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

Н.Л. Орлов  
(раздел 1)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

Т.В. Петрова  
(разделы 1, 2, 13)

Лаборант-исследователь, без степени

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

Е.М. Полянская-Образцова  
(разделы 5, 10)

Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

М.В. Саблин  
(разделы 1, 6)

Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

С.Ю. Синёв  
(разделы 1, 6, 11)

Мл. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

А.И. Соловьева  
(раздел 1)

Вед. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

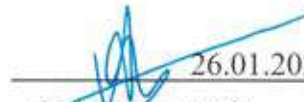
В.В. Старунов  
(раздел 1)

Научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)


Е.В. Сыромятникова  
(раздел 1)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

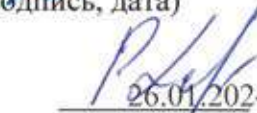
А.В. Фролов  
(разделы 1, 11)

Гл. научн. сотр., д-р биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

А.О. Фролов  
(раздел 1)

Вед. системный инженер, без степени

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

Р.Г. Халиков  
(разделы 5, 11)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук

  
26.01.2024  
(подпись, дата)

Н.А. Шаповал  
(раздел 1)

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



23.01.2024 О.В. Брандлер

(подпись, дата) (разделы 7, 8, 9, 12)

Ст. научн. сотр., канд. биол. наук



23.01.2024 А.В. Блехман

(подпись, дата) (разделы 7, 8, 9, 12)

Научн. сотр., канд. биол. наук



23.01.2024 С.Ю. Капустина

(подпись, дата) (разделы 7, 8, 9, 12)

Научн. сотр., без степени



23.01.2024 В.Н. Тамбовцева

(подпись, дата) (разделы 7, 8, 9, 12)

Мл. научн. сотр., без степени



23.01.2024 А.Р. Тухбатулин

(подпись, дата) (разделы 7, 8, 9, 12)

Старший лаборант



23.01.2024 Д.Н. Рожкова

(подпись, дата) (разделы 7, 8, 9, 12)

## РЕФЕРАТ

Отчет 341 с., 1 кн., 20 рис., 19 табл., 34 источн., 9 прил.

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, КАТАЛОГИЗАЦИЯ, ШКОЛА, МОДЕРНИЗАЦИЯ, МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, СЕКВЕНИРОВАНИЕ, СТАНДАРТНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ ПРОЦЕДУРА, ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ

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 2023 г. в ЗИН РАН проведено генотипирование коллекционных образцов УФК ЗИН РАН на основе секвенирования молекулярных маркеров. Апробированы протоколы выделения ДНК из старых коллекционных экземпляров, в том числе – фиксированных в формалине образцов. Проведены геномные, митогеномные, мультилокусные и баркодинговые исследования широкого спектра животных, от протистов до млекопитающих. Генетически охарактеризованы 903 экземпляра УФК ЗИН РАН. Проведено генотипирование на основе секвенирования молекулярных маркеров 230 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН, относящихся к 12 видам млекопитающих. Закуплено необходимое для проведения молекулярно-генетических исследований оборудование и расходные материалы.

Создана новая коллекция «Коллекция культур гетеротрофных протистов» как часть УФК ЗИН РАН, разработаны положение о коллекции, регламент хранения и использования коллекционных материалов, проведено оснащение оборудованием и расходными материалами, необходимыми для хранения и поддержания новой коллекции. Разработаны и верифицированы СОП «Камеральная обработка, постановка на хранение и поддержание материалов Коллекции культур» и «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур». Коллекция включена в новое Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и технологический паспорт УФК ЗИН РАН. Выполнены разработка и верификация новых СОП. Осуществлено

развитие созданной в 2022 г. коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» за счет расширения таксономических групп и включения депонированных ранее коллекций позвоночных и беспозвоночных животных, в том числе паразитов человека, животных и растений. За отчетный период «Коллекция тканей» пополнилась 318 единицами хранения. Разработаны и верифицированы СОП по «мониторингу состояния коллекции и текущей работе по её поддержанию» для новых типов коллекций и «выдаче материалов коллекций для генетических исследований». Верифицированы СОП по направлению «молекулярно-генетические технологии для характеристики» коллекций беспозвоночных животных и протистов. Разработаны новое Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и Технологический паспорт коллекции УФК ЗИН РАН, учитывающие структурные изменения и развитие фондовых коллекций в ходе выполнения данного Проекта в 2021–2023 гг.

В 2023 г. проведено пополнение таксономического классификатора *Animalia* новыми таксонами и ревизия уже представленных в классификаторе групп таксонов беспозвоночных животных (*Insecta*, *Trematoda*). Выполнены разработка, внедрение, апробация и отладка базовых инструментов работы с ИАС. Комплекс мероприятий по разработке и отладке базовых инструментов ИАС был выполнен на модельных наборах первичных данных экземпляров фондовых коллекций беспозвоночных животных. Разработаны и утверждены методические рекомендации по работе с ИАС для кураторов коллекций ЗИН РАН. Произведена интеграция ИАС с имеющейся в ЗИН РАН точкой публикации данных GBIF IPT (Global Biodiversity Information Facility Integrated Publishing Toolkit). Проведена выборочная публикация наборов данных (датасетов) о коллекционных экземплярах УФК ЗИН РАН на портале консорциума GBIF.

Проведена модернизация инфраструктуры серверного парка ЗИН РАН и инфраструктуры локальной вычислительной сети коллекционных подразделений ЗИН РАН. Проведено оснащение рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС в коллекционных подразделениях ЗИН РАН. Проведена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов УФК ЗИН РАН. В базу данных ИАС внесено 7980 коллекционных экземпляров, в том числе 5886 экземпляров, включая 2374 типовых, беспозвоночных животных, в том числе насекомых и паразитических червей.

Осуществлен ремонт лабораторных помещений и хранилищ на общей площади 1256,3 кв. м. Приобретено оборудование для оптимизации и модернизации условий хранения коллекций УФК ЗИН РАН. Закуплены расходные материалы для текущей коллекционной работы.

Исследования, выполненные соисполнителем Проекта, ИБР РАН, проведены в рамках двухстороннего договора № 261 о выполнении НИР от 08.11.2021 г. Проведено генотипирование 230 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН, относящихся к 12 видам млекопитающих на основе секвенирования отдельных молекулярных маркеров. Выполнена верификация СОП для создания и поддержания «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН. В 2023 г. новая коллекция ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» была пополнена 483 единицами хранения.

Проведены лекции и практические занятия на базе ЗИН РАН в рамках Школы для молодых ученых «Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в филогенетике». В работе Школы приняли участие 20 молодых ученых из 17 научных и образовательных организаций России и Беларуси.



## СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ .....	2
РЕФЕРАТ .....	6
СОДЕРЖАНИЕ .....	9
ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	13
ВВЕДЕНИЕ .....	15
1 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН. ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ГЕНОМОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАНЕЕ НЕ ИССЛЕДОВАННЫХ СЕМЕЙСТВ ТРЕМАТОД, СОПОСТАВЛЕНИЕ ИХ С РАНЕЕ ОПУБЛИКОВАННЫМИ И ПОСТРОЕНИЕ ФИЛОГЕНИИ ПАЗАРИТИЧЕСКИХ ПЛОСКИХ ЧЕРВЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МИТОГЕНОМОВ. РАЗРАБОТКА ПРОТОКОЛА ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ФИКСИРОВАННЫХ ФОРМАЛИНОМ И ТОТАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПАЗАРИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ.....	21
....1.1. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН .....	21
1.2. ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ГЕНОМОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАНЕЕ НЕ ИССЛЕДОВАННЫХ СЕМЕЙСТВ ТРЕМАТОД, СОПОСТАВЛЕНИЕ ИХ С РАНЕЕ ОПУБЛИКОВАННЫМИ И ПОСТРОЕНИЕ ФИЛОГЕНИИ ПАЗАРИТИЧЕСКИХ ПЛОСКИХ ЧЕРВЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МИТОГЕНОМОВ .....	29
....1.3. РАЗРАБОТКА ПРОТОКОЛА ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ФИКСИРОВАННЫХ ФОРМАЛИНОМ И ТОТАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПАЗАРИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ .....	34
2 РАЗВИТИЕ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ». РАЗРАБОТКА И ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО «МОНИТОРИНГУ СОСТОЯНИЯ КОЛЛЕКЦИИ И ТЕКУЩЕЙ РАБОТЕ ПО ЕЁ ПОДДЕРЖАНИЮ» ДЛЯ НОВЫХ ТИПОВ КОЛЛЕКЦИЙ И «ВЫДАЧЕ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИЙ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» .....	88
2.1. РАЗВИТИЕ КОЛЛЕКЦИИ «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» УФК ЗИН РАН В 2023 Г. ....	88
2.2. РАЗРАБОТКА И ВЕРИФИКАЦИЯ НОВЫХ СОП ПО «МОНИТОРИНГУ СОСТОЯНИЯ КОЛЛЕКЦИИ И ТЕКУЩЕЙ РАБОТЕ ПО ЕЕ ПОДДЕРЖАНИЮ»	

И «ВЫДАЧЕ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИЙ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» .....	91
3 СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН «КУЛЬТУРЫ ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ», РАЗРАБОТКА ЕЕ ДОКУМЕНТАЦИИ. ВКЛЮЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ В НОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ О КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ УФК ЗИН РАН .....	97
4 ВЕРИФИКАЦИЯ НОВЫХ СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ» КОЛЛЕКЦИЙ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ПРОТИСТОВ .....	101
5 РАЗВИТИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО КЛАССИФИКАТОРА ANIMALIA. ВЫБОРОЧНАЯ ПУБЛИКАЦИЯ ДАТАСЕТОВ НА ПОРТАЛЕ КОНСОРЦИУМА GBIF И ПУБЛИКАЦИЯ МЕТРИК И СТАТИСТИКИ ИАС НА ПОРТАЛЕ ЗИН РАН .....	104
5.1. РАЗВИТИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО КЛАССИФИКАТОРА ANIMALIA ....	104
5.2. ВЫБОРОЧНАЯ ПУБЛИКАЦИЯ НАБОРОВ ДАННЫХ (ДАТАСЕТОВ) НА ПОРТАЛЕ КОНСОРЦИУМА GBIF И ПУБЛИКАЦИЯ МЕТРИК/СТАТИСТИКИ ИАС НА ВЕБ-ПОРТАЛЕ ЗИН РАН .....	105
5.3. МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ / СЕРВЕРНОГО ПАРКА ЗИН РАН И РАБОЧИХ МЕСТ КУРАТОРОВ КОЛЛЕКЦИЙ И ОПЕРАТОРОВ ИАС .....	107
6 ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА В ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩАХ ЗИН РАН. ЗАКУПКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ КОЛЛЕКЦИЙ. ЗАКУПКА РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ КОЛЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	113
7 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИКСИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ ИБР РАН .....	118
8 ВЕРИФИКАЦИЯ НОВЫХ СОП ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ «КОЛЛЕКЦИИ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН .....	124
9 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ В ИАС ЗИН РАН .....	127
10 РАЗРАБОТКА СТОРОННИМИ ПОДРЯДЧИКАМИ ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВВОДА В ИАС И СОПУТСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ .....	128

10.1. РАЗРАБОТКА СТОРОННИМИ ПОДРЯДЧИКАМИ ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВВОДА В ИАС И СОПУТСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ .....	128
10.2. ИНТЕГРАЦИЯ ИАС С ИМЕЮЩЕЙСЯ В ЗИН РАН ТОЧКОЙ ПУБЛИКАЦИИ ДАННЫХ GBIF IPT (GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY INTEGRATED PUBLISHING TOOLKIT) .....	129
11 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИЙ УФК ЗИН РАН И ПОПОЛНЕНИЕ ИАС .....	131
12 ПОПОЛНЕНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» .....	134
13 ПРОВЕДЕНИЕ В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА «МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ» ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ, ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В ФИЛОГЕНЕТИКЕ» .....	135
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	144
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	152
ПРИЛОЖЕНИЕ А. НУКЛЕОТИДНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ, ПОЛУЧЕННЫЕ В ХОДЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ЭКЗЕМПЛЯРОВ УФК ЗИН РАН .....	156
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПРОТОКОЛ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ПРЕПАРАТОВ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ .....	215
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ДОКУМЕНТЫ ПО РАЗВИТИЮ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» .....	222
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. НОВЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ УФК ЗИН РАН ....	237
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ДОКУМЕНТЫ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ «КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ» УФК ЗИН РАН .....	268
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ВЕРИФИКАЦИЯ НОВЫХ СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ» КОЛЛЕКЦИЙ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ПРОТИСТОВ .....	294
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ДОКУМЕНТЫ ПО СОЗДАНИЮ И РАЗВИТИЮ ИАС УФК ЗИН РАН .....	299

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ВЕРИФИЦИРОВАННЫЕ СОП ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ «КОЛЛЕКЦИИ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН .....	323
ПРИЛОЖЕНИЕ И. ПРОГРАММА ШКОЛЫ ДЛЯ ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ, ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В ФИЛОГЕНЕТИКЕ» .....	337

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

ЗИН РАН – Зоологический институт Российской академии наук

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

РАН – Российская академия наук

НИР – научно-исследовательская работа

УФК ЗИН РАН – Уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН

ИАС – информационно-аналитическая система

СОП – стандартная операционная процедура

ПО – программное обеспечение

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

едх. – единица хранения

GBIF – база данных Global Biodiversity Information Facility («Глобальный информационный фонд по биоразнообразию»)

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

NCBI – база данных генетической информации (Генбанк)

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

мтДНК – митохондриальная ДНК

ядДНК – ядерная ДНК

п.н. – пары нуклеотидов

COI – митохондриальный ген цитохромоксидазы, субъединица I

CytB – митохондриальный ген цитохром б

CR – контрольный регион митохондриальной ДНК

12S – ген 12S малой субъединицы рРНК

16S – ген 16S большой субъединицы рРНК

18S – ген 18S малой субъединицы рРНК

28S – ген 28S большой субъединицы рРНК

ITS1 – Первый внутренний транскрибируемый спейсер

Ca-ATPase – ген белка Ca<sup>2+</sup>-АТФазы

ddRAD-seq – секвенирование по сайтам рестрикции с использованием двойного разреза ДНК

ОМА – матрица генов-ортологов

тРНК – транспортная РНК

atp8 – митохондриальный ген АТФ-синтазы

АТР6 – митохондриальный ген шестой субъединицы мембранной АТФ-синтетазы

ND1 – митохондриальный ген НАД-Н дегидрогеназы, субъединица 1

ND2 – митохондриальный ген НАД-Н дегидрогеназы, субъединица 2

ND3 – митохондриальный ген НАД-Н дегидрогеназы, субъединица 3

ND4 – митохондриальный ген НАД-Н дегидрогеназы, субъединица 4

ND5 – митохондриальный ген НАД-Н дегидрогеназы, субъединица 5

СОХ3 – митохондриальный ген цитохром оксидазы, субъединица 3

## ВВЕДЕНИЕ

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) [1]. 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 развитие 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 2023 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 2023 год были поставлены следующие задачи:

1. Генетическая характеристика и генотипирование коллекционных образцов УФК ЗИН РАН. Получение и анализ митохондриальных геномов представителей ранее не исследованных семейств трематод, сопоставление их с ранее опубликованными и построение филогении паразитических плоских червей на основе анализа митогеномов. Разработка протокола выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей.

2. Развитие коллекции УФК ЗИН РАН «Фиксированные ткани животных для генетических исследований». Разработка и верификация СОП по «мониторингу состояния коллекции и текущей работе по её поддержанию» для новых типов коллекций и «выдаче материалов коллекций для генетических исследований».

3. Создание новой коллекции УФК ЗИН РАН «Культуры гетеротрофных протистов» с разработкой ее документации. Включение новой коллекции в обновленное Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и технологический паспорт УФК ЗИН РАН.

4. Верификация новых СОП по направлению «молекулярно-генетические технологии для характеристики» коллекций беспозвоночных животных и протистов.

5. Развитие таксономического классификатора Animalia. Выборочная публикация датасетов (datasets) на портале консорциума GBIF (Global Biodiversity Information Facility) и публикация метрик и статистики ИАС на портале ЗИН РАН.

6. Проведение ремонта в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН. Закупка оборудования для оптимизации и модернизации условий хранения коллекций. Закупка расходных материалов для текущей коллекционной работы.

7. Генетическая характеристика и генотипирование коллекционных образцов в специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН.

8. Верификация новых СОП для создания и поддержания «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН.

9. Электронная каталогизация коллекции ИБР РАН для интеграции в ИАС ЗИН РАН.

10. Разработка сторонними подрядчиками прикладных интерфейсов ввода в ИАС

и сопутствующих инструментов.

11. Электронная каталогизация коллекций УФК ЗИН РАН и пополнение ИАС.

12. Пополнение новой коллекции ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований».

13. Проведение в рамках образовательного курса «Молекулярные методы исследования биоразнообразия беспозвоночных животных» Школы для молодых ученых «Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в филогенетике».

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 частности, значимых с точки зрения хозяйственной деятельности человека и медицины. В 2023 г. в ЗИН РАН были продолжены работы по генотипированию и генетической характеристике коллекционных образцов УФК ЗИН РАН на основе секвенирования молекулярных маркеров. В целом, осуществлена генетическая характеристика 903 единиц хранения УФК ЗИН РАН. Разработаны и апробированы протоколы выделения ДНК из старых коллекционных экземпляров, в том числе – фиксированных в формалине образцов паразитических червей. Проведены геномные, митогеномные, мультилокусные и баркодинговые исследования широкого спектра животных, от протистов до млекопитающих. Закуплено необходимое для проведения молекулярно-генетических исследований оборудование и расходные материалы (реактивы для создания геномных библиотек, наборы для выделения ДНК, лабораторный пластик).

Создана новая коллекция «Коллекция культур гетеротрофных протистов» как часть УФК ЗИН РАН, разработаны положение о коллекции, регламент хранения и использования коллекционных материалов, проведено оснащение оборудованием и расходными материалами, необходимыми для хранения и поддержания новой коллекции. Разработаны и верифицированы СОП «Камеральная обработка, постановка на хранение и поддержание материалов Коллекции культур» и «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур». Коллекция включена в новое Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и технологический паспорт УФК ЗИН РАН. Выполнены разработка и верификация новых СОП. Осуществлено развитие созданной в 2022 г. новой коллекции

«Фиксированные ткани животных для генетических исследований» за счет расширения таксономических групп и включения депонированных ранее коллекций позвоночных и беспозвоночных животных, в том числе паразитов человека, животных и растений. За отчетный период «Коллекция тканей» пополнилась 318 единицами хранения по трем группам животных: позвоночные животные — Reptilia, 92 образца; беспозвоночные животные — Insecta, 117 образцов; паразиты человека, животных и растений — 109 образцов. Коллекция включена в новое Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и технологический паспорт УФК ЗИН РАН. Выполнены разработка и верификация новых СОП по «мониторингу состояния коллекции и текущей работе по её поддержанию» для новых типов коллекций и «выдаче материалов коллекций для генетических исследований». Верифицированы СОП по направлению «молекулярно-генетические технологии для характеристики» коллекций беспозвоночных животных и протистов.

Разработаны новое Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и Технологический паспорт коллекции УФК ЗИН РАН, учитывающие структурные изменения и развитие фондовых коллекций в ходе выполнения данного Проекта в 2021–2023 гг.

Проведена модернизация инфраструктуры серверного парка ЗИН РАН и инфраструктуры локальной вычислительной сети коллекционных подразделений ЗИН РАН. Проведено оснащение новым оборудованием рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС в коллекционных подразделениях ЗИН РАН. Проведена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов УФК ЗИН РАН. В базу данных ИАС внесено 7980 коллекционных экземпляров, в том числе 5886 экземпляров, включая 2374 типовых, беспозвоночных животных, в том числе насекомых (чешуекрылые, полужесткокрылые), и паразитических червей. В русле работ по внедрению новых стандартов взаимодействия с пользователями биоресурсных зоологических коллекций продолжено пополнение таксономического классификатора Animalia таксонами, задействованными в работе ИАС. В 2023 г. проведено пополнение таксономического классификатора Animalia новыми таксонами и ревизия уже представленных в классификаторе групп таксонов беспозвоночных животных (класс насекомые Insecta, класс трематоды Trematoda). Разработаны прикладные интерфейсы ввода в ИАС с отладкой расширенных инструментов работы с системой в целом и её отдельных модулей. Комплекс мероприятий по разработке и отладке базовых инструментов ИАС был выполнен на модельных наборах первичных данных экземпляров фондовых коллекций беспозвоночных животных. Разработаны и утверждены методические рекомендации по работе с ИАС для кураторов коллекций ЗИН РАН. Произведена

интеграция ИАС с имеющейся в ЗИН РАН точкой публикации данных GBIF IPT (Global Biodiversity Information Facility Integrated Publishing Toolkit). Проведена выборочная публикация наборов данных (датасетов) о коллекционных экземплярах УФК ЗИН РАН на портале консорциума GBIF.

Выполнен ремонт лабораторных помещений и коллекционных хранилищ ЗИН РАН на общей площади 1256,3 кв. м., проведено их оснащение специализированным оборудованием и необходимыми расходными материалами для проведения текущих работ по поддержке и мониторингу фондовых коллекций.

Исследования, выполненные соисполнителем Проекта, ИБР РАН, проведены в рамках двухстороннего договора № 261 о выполнении НИР от 08.11.2021 г. Проведено генотипирование 230 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН, относящихся к 12 видам млекопитающих на основе секвенирования отдельных молекулярных маркеров. Выполнена верификация СОП для создания и поддержания «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН. В 2023 г. новая коллекция ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» была пополнена 483 единицами хранения.

Уже в течение ряда лет УФК ЗИН РАН служит площадкой для подготовки высококвалифицированных специалистов в области молекулярно-генетических исследований по зоологии и коллекционного дела. С 4 по 12 октября 2023 года на базе ЗИН РАН прошла очередная Школа молодых ученых под названием «Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в филогенетике» с лекциями, докладами и практическими занятиями для молодых ученых, аспирантов и студентов по вопросам получения и обработки данных и анализа результатов полногеномного секвенирования для решения различных задач в рамках зоологических исследований ([https://www.zin.ru/conferences/brc\\_school\\_2023/](https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2023/)). В работе Школы приняли участие 20 молодых ученых из 17 научных и образовательных организаций России и Беларуси.

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 2023 г. опубликовано 20 статей, в том числе – в ведущих мировых изданиях, таких, как Nature Ecology & Evolution, Systematic Biology, Journal of Fungi, Genes, Biology и др.

# 1 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН. ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ГЕНОМОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАНЕЕ НЕ ИССЛЕДОВАННЫХ СЕМЕЙСТВ ТРЕМАТОД, СОПОСТАВЛЕНИЕ ИХ С РАНЕЕ ОПУБЛИКОВАННЫМИ И ПОСТРОЕНИЕ ФИЛОГЕНИИ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПЛОСКИХ ЧЕРВЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МИТОГЕНОМОВ. РАЗРАБОТКА ПРОТОКОЛА ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ФИКСИРОВАННЫХ ФОРМАЛИНОМ И ТОТАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ

## 1.1. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ УФК ЗИН РАН

Экспоненциальные темпы накопления молекулярных данных и стремительное развитие генетических технологий произвели 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. Планомерное масштабирование генетических исследований 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: от протистов до млекопитающих. Генетически охарактеризованы 903 экземпляра УФК ЗИН РАН, что составляет 150% от целевых показателей плана на 2023 г. Данные о нуклеотидных последовательностях 618 экземпляров депонированы в базу данных NCBI (см. Таблицу 1), в то время как баркодинговые последовательности 285 экземпляров пока не опубликованы и помещены в Приложение А.

### 1.1.1. Молекулярно-генетические исследования протистов

Главным научным сотрудником лаборатории по изучению паразитических червей и протистов С.А. Карповым совместно с коллегами впервые был собран геном представителя рода *Aphelidium* (Aphelida: *A. insullamus*) из коллекции ССРР ZIN RAS, входящей в состав УФК ЗИН РАН. Анализ генома послужил основой для изучения происхождения и эволюции осмотротрофии грибов. Результаты анализа основных белков осмотротрофии (MFS)

у всех Holomycota позволили предположить, что грибоспецифичные признаки появились после разделения грибной и афелидной линий, следовательно, нет оснований считать афелид прообразом предка гриба.

Также были проанализированы гены рибосомных РНК различных штаммов *Sanchytrium tribonematis* (тип Sanchytriomycota), в которых были выявлены интроны группы S1. Каждый из 22-х секвенированных штаммов *S. tribonematis* уникален по этим вставкам, поэтому возникает вопрос: являются эти различия межвидовыми или остаются в рамках внутривидовых. Для решения этого вопроса обсуждения микроэволюционных процессов будут выделены новые штаммы санхитрид и продолжены работы по их секвенированию. Результаты этого исследования опубликованы И.Р. Поздняковым с соавторами [2] в журнале Journal of Fungi (Q1 WOS).

В 2023 году Главным научным сотрудником А.О. Фроловым совместно с коллегами были продолжены исследования по баркодингу трипаносоматид и их хозяев, впервые обнаружена на территории России *Trypanosoma dionisii* – потенциальный паразит человека, а также уточнено таксономическое положение и проанализирована филогения эндобионтных инфузорий жвачных животных и амёб семейства Mastigamoebidae.

В ходе выполнения данной работы были генетически охарактеризованы 18 блох и 27 клещей, собранные с 10 особей *Pipistrellus nathusii* Keyserling and Blasius, 1839 и одной особи *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) (Петродворцовый район, Санкт-Петербург) с использованием генетических маркеров митохондриального COI и ядерного 18S рРНК. *Trypanosoma dionisii*, векторами которой ранее считались только специализированные клопы летучих мышей сем. Cimicidae. В ходе выполнения данной работы трипаносомы были впервые в России обнаружены в гамазовом клеще *Steatonyssus periblepharus*. Молекулярно-филогенетический анализ показал, что трипаносомы, обнаруженные в этих клещах, относятся к «кладе А» *T. dionisii*, которую, исходя из генетических дистанций, можно рассматривать как вид, отдельный от родственной «клады В». Согласно имеющимся данным, «клада А» *T. dionisii* также имеет четкое географическое распространение, ограниченное регионами Европейской части континента и Австралией. Результаты этого исследования опубликованы в [3] журнале Microorganisms (Q2 WOS). Данные об охарактеризованных экземплярах доступны в базе данных NCBI (Таблица 1, № пп 553-556).

Помимо этого, инфузории *Infundibulorium cameli*, собранные из фекалий одногорбых верблюдов Омана, были исследованы с использованием комплекса методов световой и иммунофлуоресцентной микроскопии и молекулярной филогении. По результатам молекулярно-филогенетического анализа мы оценили уровень эволюционных расхождений между последовательностями 18S рРНК *I. cameli*, *Buxtonella sulcata*, *Buxtonella* sp., а также

наиболее близких к ним видов. Несмотря на очевидную близость *I. cameli* и *B. sulcata*, мы предполагаем специфичность симбионт-хозяинных отношений для каждого из этих видов. Результаты работы [4] опубликованы в журнале *Protist* (Q3 WOS). Данные о полученных последовательностях доступны в базе данных NCBI (Таблица 1, № пп 557-561).

Представлены результаты молекулярно-филогенетического анализа Archamoebae с использованием впервые полученных сиквенсов гена 18S RNA типового вида рода *Mastigamoeba* – *M. aspera*. Охарактеризован общий план строения тубулинового цитоскелета этого вида с использованием методов иммунофлуоресцентной микроскопии и ТЭМ. Полученная на основании филогенетического анализа топология продемонстрировала, что в семействе Mastigamoebidae существует клада с двумя большими субкладами, которые были названы "Mastigamoebidae A" и "Mastigamoebidae B". В первую кладу входят исключительно представители рода *Mastigamoeba*, вторая клада включает в себя другие виды, которые были отнесены к этому полифилетическому роду, а также эндобиотические роды *Endolimax* и *Iodamoeba*. Обобщающая эти данные статья опубликована [5] в журнале *European Journal of Protistology* (Q3 WOS). Данные об охарактеризованных экземплярах доступны в базе данных NCBI (Таблица 1, № пп 562).

Младшим научным сотрудником М.С. Мелехиным с использованием интегративного подхода было проанализировано биоразнообразие инфузорий р. *Paramecium* в Таиланде на основе более чем 110 образцов, собранных в 10 провинциях. В нашей коллекции выявлены представители семи морфологических видов, в том числе такие редкие виды, как *P. gigas* и *P. jenningsi*. Кроме того, мы обнаружили пять различных видов-двойников комплекса *P. aurelia*, описали новый загадочный вид *P. hiwatahii* sp. n. Мы также зарегистрировали множество бактериальных цитоплазматических симбионтов как минимум из девяти моноклональных культур *Paramecium*. Результаты опубликованы [6] в *Journal of Eukaryotic Microbiology* (Q2 WOS). Данные об охарактеризованных экземплярах доступны в базе данных NCBI (Таблица 1, № пп 563-613).

### 1.1.2. Молекулярно-генетические исследования трематод

Получены последовательности ядерных (28S рРНК) и митохондриальных (COI, 12S рРНК) генов шести видов трематод. Охарактеризованы 66 экземпляров из фондовой коллекции ЗИН РАН, относящихся к видам *Himasthla littorinae*, *H. leptosoma*, *H. elongata* (Himasthliidae), *Renicola somateria*, *R. parvicaudatus*, и *R. mediovitellata* (Renicolidae). Полученные данные подготовлены к печати, последовательности представлены в Приложении А (№ пп 1-66).

### 1.1.3. Молекулярно-генетические исследования кольчатых червей

Старшим научным сотрудником В.В. Старуновым был проведен анализ митохондриальных геномов трех видов аннелид: *Siboglinum plumosum*, *Oligobrachia dogieli* (Siboglinidae), и *Nothria conchylegra* (Onuphidae). В результате были собраны полный митохондриальный геном *Siboglinum plumosum* и неполные митохондриальные геномы *Oligobrachia dogieli* и *Nothria conchylegra*. Анализ митохондриальных геномов представителей Siboglinidae (*S. plumosum* и *O. dogieli*) показал, что порядок митохондриальных генов у этих видов полностью соответствует таковому у других ранее изученных представителей сибоглинид. Консервативный порядок генов предполагает медленную скорость перестроек по сравнению с другими кольчатыми червями. Филогенетический анализ 13 белок-кодирующих генов митохондриальных геномов показал, что последовательности *S. plumosum* и *O. dogieli* кластеризуются с последовательностями других сибоглинид клады *frenulata*. Филогенетический анализ отдельных генов (16S рРНК и COI), а также митохондриальных геномов указывает на близкое родство *S. plumosum* и *S. ekmani*, а также кластеризацию *O. dogieli* и *S. fiordicum*. Полученные данные подтверждают возможную парафилию рода *Siboglinum*. Результаты работы опубликованы [7] в журнале Genes (Q2 WOS). Митохондриальный геном *Siboglinum plumosum* аннотирован в базе данных NCBI под номером OR551480.1. Исходные данные секвенирования опубликованы в NCBI. Bioproject: PRJNA1023464; BioSample: SAMN37654832; SRA: SRS19119851 (Таблица 1, № пп 614).

### 1.1.4. Молекулярно-генетические исследования корнеголовых ракообразных

Старший научный сотрудник А.А. Миролубов продолжил исследования взаимодействия корнеголовых раков *Peltogaster reticulata* (Crustacea: Rhizocephala) и их хозяев. За отчетный период впервые для этой группы организмов был собран транскриптом (Рисунок 1), содержащий 12620 белок-кодирующих генов. Результаты опубликованы [8] в журнале PeerJ (Q2 WOS). Данные о полученных молекулярных последовательностях доступны в базе данных NCBI (Таблица 1, № пп 615).



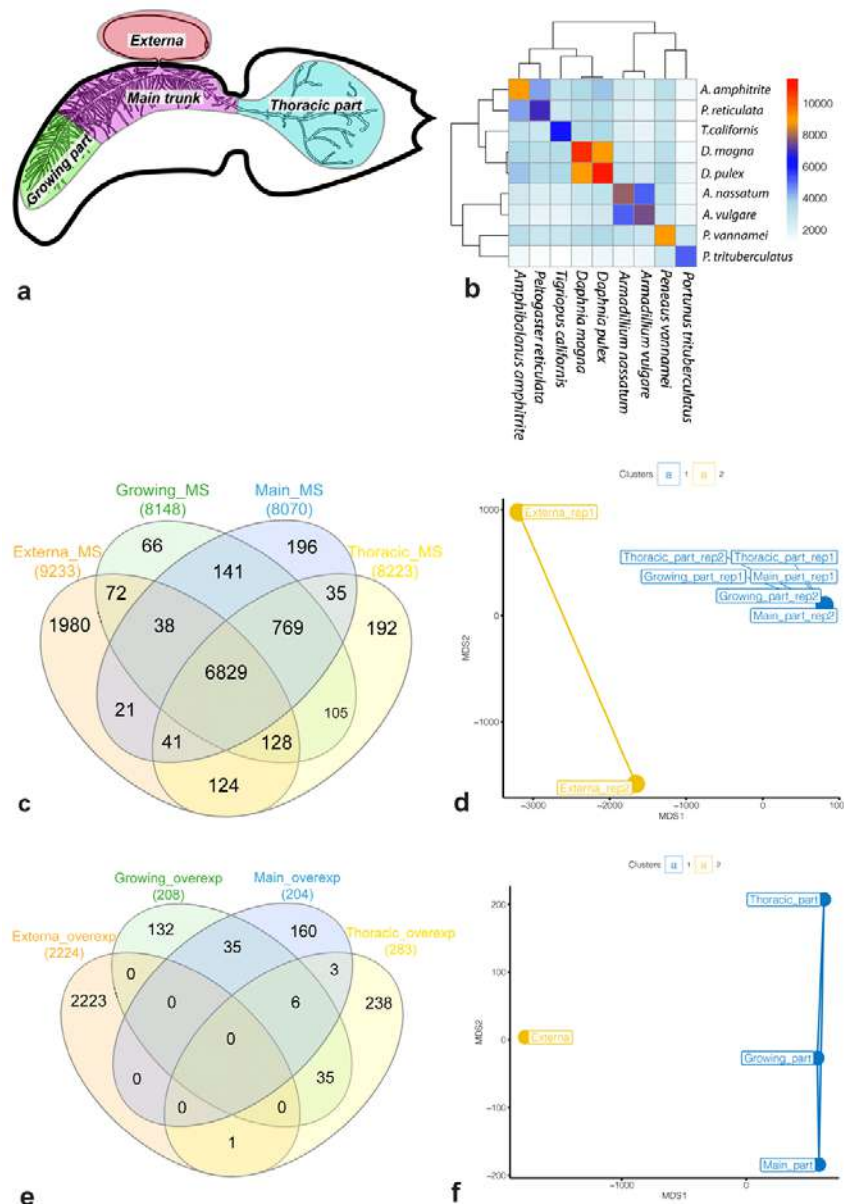


Рисунок 1 – (а) – Обобщенная схема развития самки *P. reticulata* в организме хозяина. Цветные сектора обозначают части тела, представленные в нашем исследовании: наружная часть (красная), растущая часть внутренней части (зеленая), основной ствол внутренней части (фиолетовый) и грудная часть (синий). (б) Число общих групп ОМА. Цветной ключ на тепловой карте показывает количество общих групп ОМА между видами. (с, е) Диаграмма Венна для набора генов, либо включенных в молекулярные сигнатуры частей тела (с), либо сверх экспрессированных в частях тела (е). (d, f) Графики многомерного масштабирования (MDS) для молекулярных сигнатур (d) и наборов сверх экспрессируемых генов (f). Различные кластеры на графиках MDS отмечены цветами.

### 1.1.5. Молекулярно-генетические исследования насекомых

В 2023 году в лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН в сотрудничестве с Курчатовским институтом, для уточнения таксономической принадлежности, филогении и ареалов были исследованы представители трех видов цикадовых (*Sarnus rhombaidalis*, *Chimetopon camerunensis*, *Oronoqua orellana*) из семейств Issidae и Calliscelidae. В качестве генетических маркеров использовали последовательности

митохондриальных генов: 16S, 12S, CytB, COI. Последовательности депонированы в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 616–618). Результаты данного исследования будут опубликованы в 2024 году.

Старшим научным сотрудником А.А. Намятовой была проанализирована филогения для видов рода *Orthops* на основе митохондриальных маркеров: COI (для 46 экземпляров), 12S rRNA (для 46 экземпляров), ITS1 (для 17 экземпляров), Ca-ATPase (для 15 экземпляров). В работе были изучены пять видов рода *Orthops* (*O. basalis*, *O. campestris*, *O. kalmii*, *O. scutellatus*). Дополнительно, были получены последовательности для семи видов, использованных в качестве внешней группы (*Apolygus rubicundus*, *Apolygus malaisei*, *Lygocoris pabulinus*, *Lygus rugulipennis*, *Liocoris tripustulatus*, *Pinalitus rubricatus* и *Stenodema trinspinosa*). Исследование показало, что *Orthops basalis*, *O. kalmii*, *O. campestris* представляют собой отдельные монофилетические группы, тогда как *O. scutellatus* распадается на две клады – Палеарктическую и Неарктическую. Кроме того, филогении, построенные на основе ядерных и митохондриальных маркеров, не полностью совпадают, что может говорить о возможной митохондриальной интрогрессии, гибридизации или присутствии бактерии *Wolbachia*. Полученные последовательности депонированы в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 85-127). Итоговая статья по результатам этого исследования будет опубликована в 2024 году.

Старшим научным сотрудником Н.А. Шаповалом была исследована генетическая структура, уточнены таксономическое положение и статус желтушек (Lepidoptera, Pieridae) *Colias tamerlana* и *Colias mongola* с применением ядерных и митохондриальных ДНК-маркеров. Установить типовую территорию *C. mongola* в настоящее время невозможно, поэтому типовые музейные экземпляры (сборы середины 1890-х годов) остаются единственным надежным источником молекулярных данных. В ходе исследования, были получены полногеномные данные для лектотипа *C. mongola* и паралектотипа *C. tamerlana* из коллекции ЗИН РАН, что позволило синонимизировать эти таксоны. Тем самым, исследование подчеркивает особую роль исторических образцов и музейных коллекций в молекулярной систематике и таксономии. Полученные последовательности депонированы в базе данных NCBI (см. Таблицу 1, № пп 213-310). Результаты опубликованы [9] в журнале *Insects* (Q1 WOS).

Главный научный сотрудник лаборатории систематики насекомых В.А. Лухтанов провел исследование межвидовой и внутривидовой изменчивости гена COI (фрагмент для ДНК-баркодинга) для комплекса палеарктических видов дневных чешуекрылых, входящих в надсемейство Papilionoidea (Insecta, Lepidoptera). Эти данные были использованы для подготовки статьи в составе большого международного консорциума, опубликованной [10]

в престижном международном журнале *Nature Ecology & Evolution* (Q1 WOS). Работа анализирует глобальную филогению, предковые кормовые растения и биогеографию дневных чешуекрылых, и с момента выхода (15 мая 2023) уже была процитирована 23 раза (по данным WEB of Science на 30 января 2023). Было также проведено ДНК-баркодирование дневных чешуекрылых, в ходе которого отсекуены фрагменты гена COI (ДНК-баркоды) и генетически охарактеризованы 223 экземпляра бабочек фондовой коллекции ЗИН РАН. Полученные данные подготовлены к печати, последовательности представлены в Приложении А (№ пп 67–285).

### 1.1.6. Молекулярно-генетические исследования рыб

За 2023 год с использованием интегративного подхода: анализ морфологических признаков, совместно с применением митохондриальных маркеров (*cytB*, 21 экземпляр) и геномные исследования (*ddRAD-seq*, платформа Illumina, 63 экземпляра) были генетически охарактеризованы два вида африканских усачей *Labeobarbus intermedius* и *L. gananensis*. С применением методов экологии и геномики изучены шесть популяций усачей *Labeobarbus* (Cyrprinidae) из водоемов Восточной Африки (Эфиопия), в которых строение губ – морфологический признак, возникший параллельно. Применение трофических методов (анализ состава пищевого комка и соотношения стабильных изотопов азота и углерода) показали, что несмотря на одинаково хорошо развитые губы, только в половине популяций они использовались для специализированного способа питания (бентофагия) и разделения трофических ресурсов с генерализованной предковой формой, от которой произошла “губастая” форма. Полученные результаты поддерживают эволюционную гипотезу ‘plasticity-first’, согласно которой сначала возникает фенотипическое новшество, а затем происходит его экологическая функционализация. Полученные последовательности депонированы в базе данных NCBI (Таблица 1, № пп 128-150). Результаты опубликованы [11] в журнале *Ecology and Evolution* (Q2 WOS).

Также был проведен баркодинг пяти видов карповых рода *Barbus* (усачи). Охарактеризовано 240 экземпляров фондовой коллекции ЗИН РАН с использованием генов *CytB* (*Barbus ciscaucasicus* – 107 экз., *B. kubanicus* – 82 экз., *B. tauricus* – 26 экз.) и COI (*B. rionicus* – 2 экз., *B. kubanicus* – 7 экз., *B. tauricus* – 16). Полученные последовательности депонированы в базе данных NCBI (Таблица 1, № пп 311-552). Результаты исследования находятся в печати и будут опубликованы в 2024 году.

### **1.1.7. Молекулярно-генетические исследования рептилий**

Коллективом лаборатории герпетологии в отчетном году были выполнены исследования по баркодингу фондовых коллекционных образцов ЗИН РАН трех подвидов зеленых ящериц *L. agilis*, обитающих на Кавказе. Получены последовательности генов COI для 62 экземпляров. Филогенетическая реконструкция по генам COI позволила выявить в составе *L. agilis* в пределах Кавказа только подвиды *L. a. boemica* и *L. a. exigua*, тогда как *L. a. brevicaudata*, *L. a. grusinica* и *L. a. mzymtensis* по выбранному маркеру неотличимы от *L. a. exigua*, а *L. a. ioriensis* от *L. a. boemica*. Также от девяти экземпляров змей рода *Oligodon* были секвенированы последовательности 12S рРНК, транспортной РНК валин и 16S рРНК (общая длина до 1930 пар оснований), а также полностью определена последовательность гена цитохром б (cytB) (1091 пар оснований). Эти результаты опубликованы [12, 13] в журналах Russian Journal of Genetics (Q4 WOS) и PeerJ (Q2 WOS). Данные генотипирования опубликованы в базе NCBI и приведены в Таблице 1 (№ пп 151-212).

### **1.1.7. Молекулярно-генетические исследования млекопитающих**

Заведующей лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики Н.И. Абрамсон, совместно с коллегами были генотипированы коллекционные образцы ЗИН РАН, а также проведен анализ филогенетической реконструкции по гену CytB красно-серых полевок с о. Итуруп (81 экз.) и двух видов скальных полевок (10 экз.). Кроме того, были получены и опубликованы частичные митогеномы ископаемых песцов возрастом от 50 тыс. до 1–4 тысяч лет и современных песцов *Vulpes lagopus* из коллекции ЗИН РАН. Получены и опубликованы полные митогеномы для двух экземпляров уникальной мышевидной тупаи из коллекции ЗИН РАН.

Получены полные митогеномы для очень редких представителей семейства соневых (Rodentia): мышевидной сони, японской сони и селевении. Результаты готовятся к печати и будут опубликованы в 2024 году. Результаты опубликованы в журналах

Russian Journal of Genetics [14], Q4 WOS, Genes [15], Q2 WOS), Biology [16], Q2 WOS и Ecology and Evolution [17], Q2 WOS. Данные генотипирования опубликованы в базе NCBI и приведены в Таблице 1 (№ пп 1-84).

## 1.2. ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ГЕНОМОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАНЕЕ НЕ ИССЛЕДОВАННЫХ СЕМЕЙСТВ ТРЕМАТОД, СОПОСТАВЛЕНИЕ ИХ С РАНЕЕ ОПУБЛИКОВАННЫМИ И ПОСТРОЕНИЕ ФИЛОГЕНИИ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПЛОСКИХ ЧЕРВЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МИТОГЕНОМОВ

В 2023 г была продолжена работа по генетической характеристике образцов паразитических плоских червей коллекций УФК ЗИН РАН. ДНК паразитов выделяли с использованием детергента СТАВ по модифицированному протоколу [18] из фиксированных церкарий, редий и марит. Для реконструкций филогений на основе выбранных молекулярных маркеров использовали программу MEGA v.11 (метод максимального правдоподобия). Наиболее подходящую модель для анализа определяли по информационному критерию Акаике (AICc) в программе PartitionFinder. С использованием ранее полученных и новых данных были собраны и проанализированы митогеномы трех видов *Himasthla* sp. (Himasthliidae), а также *Renicola parvicaudatus*, *C. pacifica* и *Parvatrema* sp. Сборку митохондриальных геномов провели при помощи программы rnaSPAdes 3.10.1 [19]. В качестве референсов для химаслид выбрали митогеном *Acanthoparyphium* sp. (Trematoda, Himasthliidae) (MG792058.1), а для рениколид за неимением в базах данных митогеномов близких *Renicola* sp. таксонов, сделали файл с митогеномами известных плагиорхид. Предварительно геномные прочтения отфильтровали, картировав на референсные митогеномы и после этого проводили непосредственно сборку. Аннотацию отобранных контигов проводили в программе MITOS2 [20], Prokka и ARWEN [21]. Также был применен альтернативный подход для сборки некоторых митогеномов: для этого использовали комбинацию программ leeHom (<https://github.com/grenaud/leeHom>) и IDBA-UD (<https://doi.org/10.1093/-bioinformatics/bts174>). Далее на основе сборок подбирали праймеры и амплифицировали фрагменты для секвенирования по Сенгеру.

Результаты сборок митохондриальных геномов приведены на Рисунках 2–5. В текущих версиях сборок митогеномов *Himasthla* sp. обнаружены все 12 кодирующих белок генов, от 17 до 21 генов тРНК, гены малой и большой субъединиц рибосомной РНК (кроме *H. littorinae*) и ориджин репликации тяжелой цепи. В сборках отсутствуют нуклеотидные последовательности некоторых тРНК (в сборке *H. leptosoma*), ген *atp8* и ориджин репликации легкой цепи. Для митохондриальных геномов трематод характерно отсутствие *atp8*. Программа Prokka также находит части белок-кодирующих генов и обозначает их “hypothetical protein”, часто это фрагменты уже обнаруженных генов, но отделенные от основных рамок считывания ошибками сборок. Выравнивание полученных митогеномов

*Himasthla* sp. между собой и некоторыми эхиностоматидами показало, что митогеном *H. elongata* гораздо больше похож на митогеном *Echinostoma revolutum*, в то время как митогеномы *H. littorinae* и *H. leptosoma* имеют значительные участки, совпадающие с митогеномом *Acanthoparyphium*. Использование альтернативного подхода для сборки митогенома *H. leptosoma* показало, что он дает более точный результат (Рисунок 3): отсутствуют пробелы в кодирующих доменах, вызванные проблемами с аннотацией из-за ошибок сборки Spades. Похожую картину мы наблюдали и при сборке митогеномов рениколид (Рисунки 4–5).

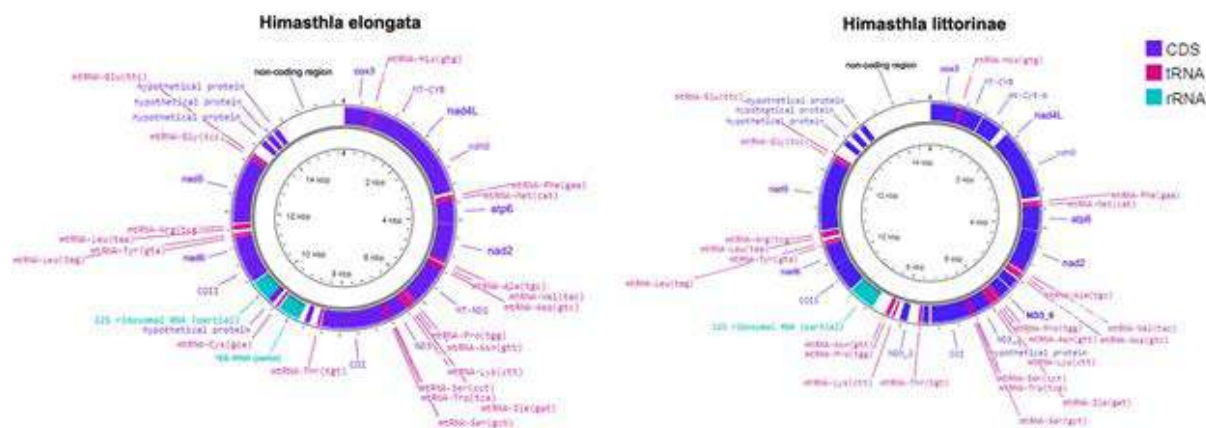


Рисунок 2 – Схемы митогеномов двух видов *Himasthla*. На цветовой схеме отмечены CDS — кодирующие участки (синий), mtRNA – гены транспортных РНК (пурпурный), rRNA – гены митохондриальных рибосомных РНК (голубой). Аннотация проведена с помощью программ MITOS2 и Prokka. Визуализация сделана в сервисе <https://proksee.ca/>

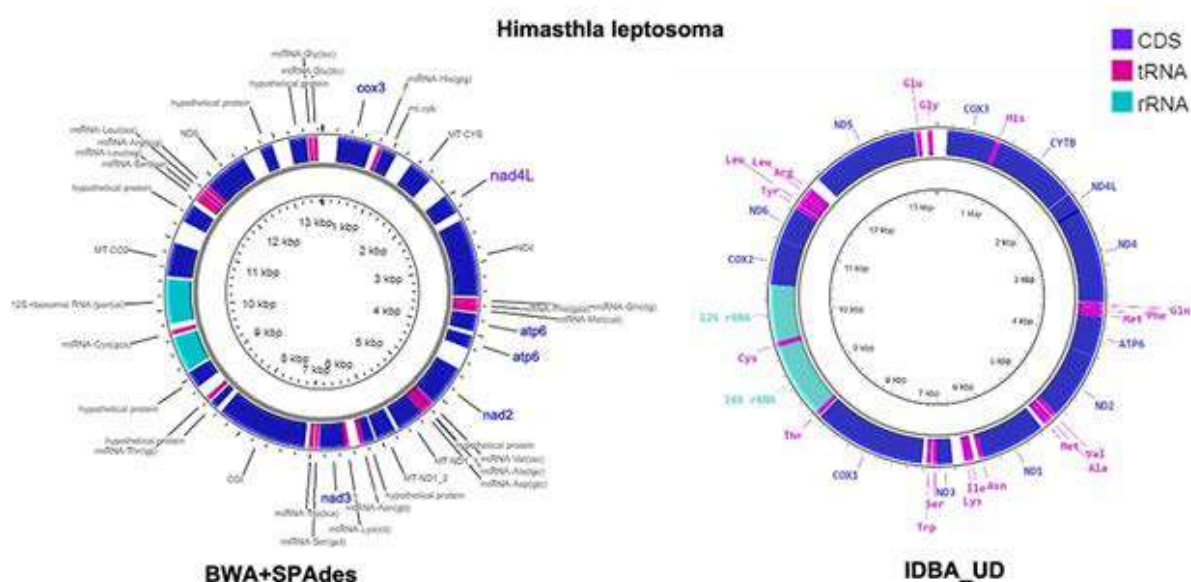


Рисунок 3 – Схемы двух вариантов сборки митогенома *Himasthla leptosoma*. На цветовой схеме отмечены CDS — кодирующие участки (синий), mtRNA – гены транспортных РНК (пурпурный), rRNA – гены митохондриальных рибосомных РНК (голубой). Аннотация проведена с помощью программ MITOS2 и Prokka. Визуализация сделана в сервисе <https://proksee.ca/>

Митогеном *R. parvicaudatus* собран Spades хуже остальных (Рисунок 4), в нем аннотировано всего 11 генов тРНК и 11 белок-кодирующих генов. Попытки перекартировать сырые прочтения на сборку *C. pacifica* не дали результата, так как число прочтений, совпадающих с этой сборкой не превышало 45 пар. Такой же результат принесло перекартирование на отдельные митогеномы из созданной базы референсных последовательностей для рениколид. Некоторые некодирующие фрагменты почти полностью совпадают с фрагментами митогенома *P. westermanii*. Кроме того, собранный Spades митогеном *R. parvicaudatus* сильно отличался по размерам от таковых *C. pacifica* и *Himasthla sp.* — 20 т.п.н. против ~13-16 т.п.н., а при применении сборщика IDBA-UD размер митогенома также составил более 16 т.п.н.

Сборка *C. pacifica*, полученная Spades, оказалась более укомплектованной по сравнению с *R. parvicaudatus* — по данным MITOS2 в ней отсутствуют гены тРНК S1, S2, Q и R, а также ориджин легкой цепи репликации, однако при аннотации программой Prokka пробелов в сборке гораздо больше (находятся 19 генов тРНК и 12 белок кодирующих генов, остальные указаны как hypothetical protein).

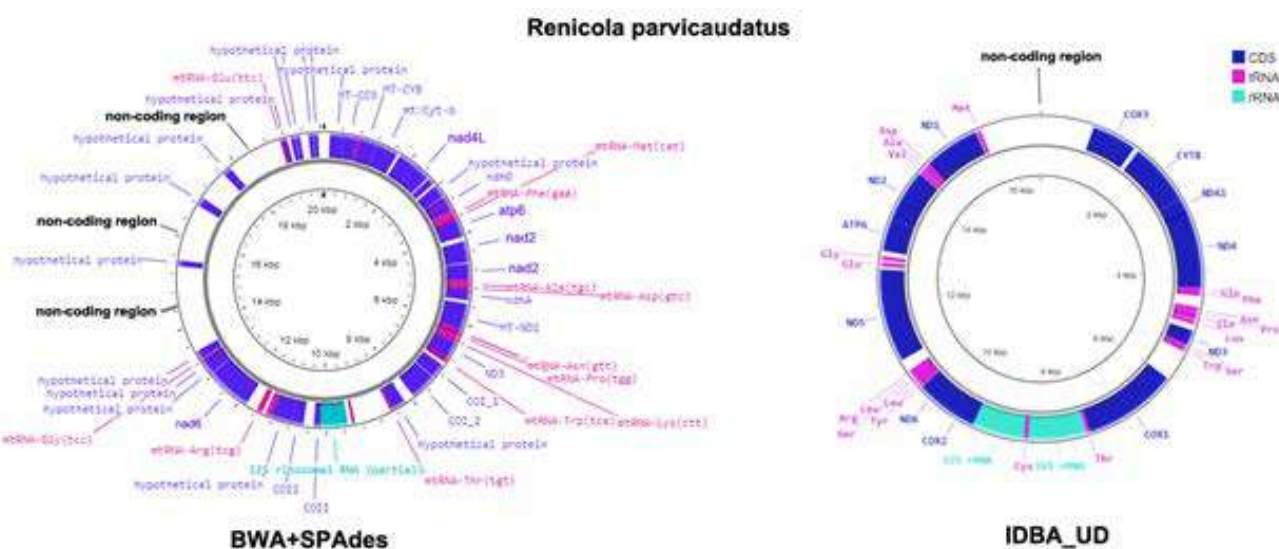


Рисунок 4 – Схемы двух вариантов сборок митогенома *R. parvicaudatus*. На цветовой схеме отмечены CDS — кодирующие участки(синий), mtRNA – гены транспортных РНК (пурпурный), rRNA – гены митохондриальных рибосомных РНК (голубой)

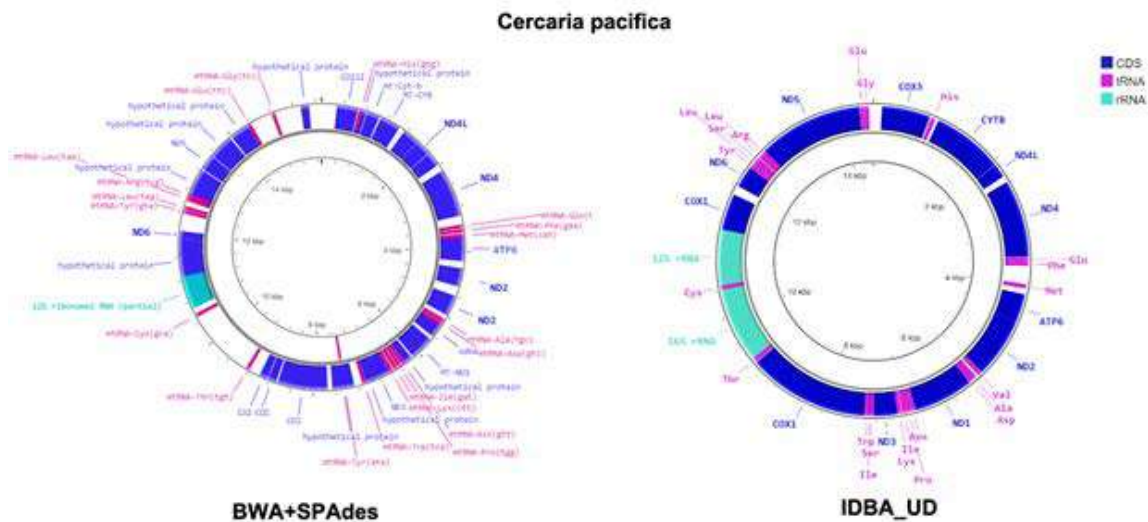


Рисунок 5 – Схемы двух вариантов сборки митогенома *C. pacifica*. На цветовой схеме отмечены CDS — кодирующие участки(синий), tRNA – гены транспортных РНК (пурпурный), rRNA – гены митохондриальных рибосомных РНК (голубой)

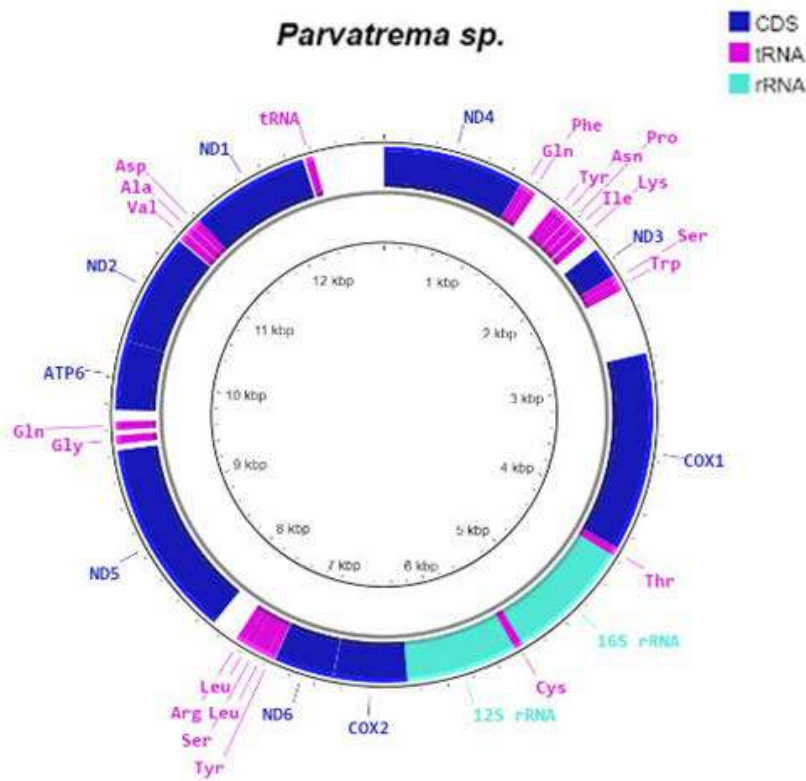


Рисунок 6 – Схема сборки митогенома *Parvatrema sp.*, выполненная IDBA-UD. На цветовой схеме отмечены CDS — кодирующие участки(синий), tRNA – гены транспортных РНК (пурпурный), rRNA – гены митохондриальных рибосомных РНК (голубой). Сборка проведена в программе IDBA-UD.



В обоих случаях применение ассемблера IDBA-UD позволило получить сборки, в которых лучше аннотируются как РНК, так и белковые гены.

В митогеноме *Parvatrema* sp. (Рисунок 6) обнаружен нестандартный порядок генов: гены АТР6, ND2 и ND1 занимают положение между ND5 и COX3, а в стандартном состоянии – между генами ND4 и ND3. Нестандартный порядок генов в митогеномах трематод ранее был отмечен только для ряда видов паразитов человека *Schistosoma* spp. и связан с прохождением анцестральной популяцией вида бутылочного горлышка низкой численности. Возможно, эта ситуация имела место и у изученной группы видов *Parvatrema*, которые обладают уникальным для трематод жизненным циклом с партеногенетических метацеркариями во втором промежуточном хозяине.

Полученные митохондриальные геномы были использованы для построения филогенетического дерева трематод. Выравнивание митохондриальных геномов производилось в программе MEGA при помощи алгоритма ClustalW. Мы также добавили дополнительные последовательности митохондриальных геномов, взятых из базы данных NCBI (MG792058, NC\_008074, NC\_023095, NC\_024025, NC\_027112, NC\_028001, NC\_028010, NC\_039430, NC\_044135, NC\_048467, NC\_050918). Были проведены дополнительные доработки полученного выравнивания, включающие обрезки концов и частичной информации в пределах последовательностей. В качестве аутгруппы мы использовали митохондриальный геном цестоды *Taenia solium* (NCBI GenBank MW718881). Построение филогенетических деревьев производилось в программе MEGA11 на основе алгоритма максимального правдоподобия и модели GTR+G, подобранной PartitionFinder с бустрепом в 1000 итераций. Результаты реконструкции представлены на Рисунке 7. Митогеномы *Himasthla* spp. попали в суперсемейство Echinostomatoidea, однако разошлись по разным семействам. *Himasthla littorinae* и *H. leptosoma* попали в соответствующее их таксономической принадлежности семейство Himasthliidae, а *H. elongata* кластеризовалась в семейство Echinostomatidae. Такое несоответствие связано с артефактами сборки и в будущем может быть исправлено за счет проведения дополнительного секвенирования как отдельных амплифицированных фрагментов митогенома по Сенгеру, так и использования технологии секвенирования исходной цепи ДНК по технологии Oxford Nanopore.

Семейство Rencolidae, к которому относятся *R. parvicaudatus* и *C. pacifica* принадлежит к подотряду Xiphidiata, однако на дереве *R. parvicaudatus* кластеризовалась с *Paragonimus westermani* из подотряда Troglotremata. По-видимому, здесь мы также наблюдаем артефакты сборки при использовании референсных последовательностей *P. westermani*. *Parvatrema* sp. отделилась от остальных ветвей, так как отнесена к подотряду

Gymnophallata и семейству Gymnophallidae, что соответствует таксономическому положению этой группы. К сожалению, в базах отсутствуют данные о митогеномах близких групп, поэтому мы не смогли дополнить реконструкцию другими данными по гимнофаллидам.

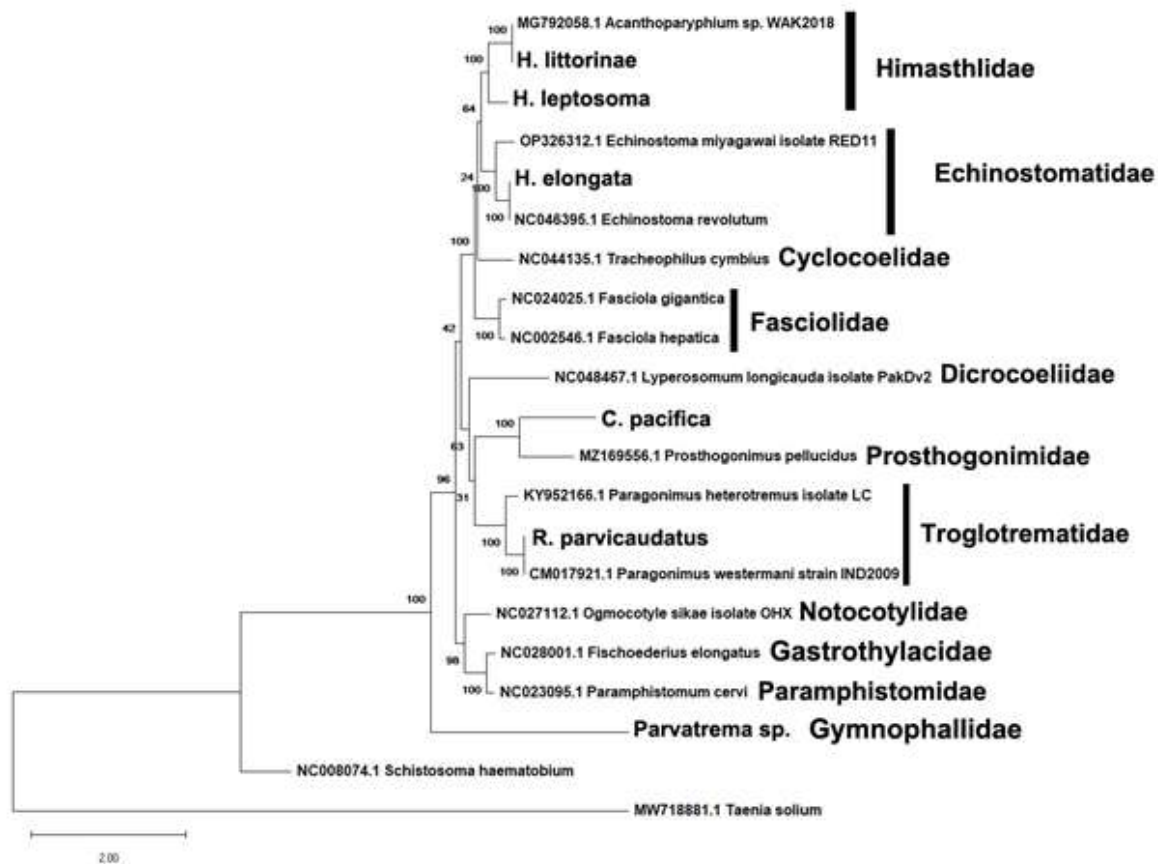


Рисунок. 7 – Филограмма, построенная на основе митохондриальных геномов плоских червей методом максимального правдоподобия. В узлах ветвей указаны бутстреп-поддержки.

### 1.3 РАЗРАБОТКА ПРОТОКОЛА ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ФИКСИРОВАННЫХ ФОРМАЛИНОМ И ТОТАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ

Для проведения молекулярно-генетических исследований экземпляров зоологических коллекций обычно используются части сухих экземпляров или образцы мышечных тканей, взятые у экземпляров, хранящихся в 70% растворе этилового спирта. Однако для фиксации и хранения ряда групп животных (например, паразитических червей) используются другие фиксаторы, и в частности – формалин (водный раствор формальдегида). Формалин является ингибитором ферментативных реакций, «сшивает» белки и затрудняет выделение нуклеиновых кислот. Ацилирование формальдегида также

способствует деградации ДНК. Часть экземпляров коллекции паразитических червей представлены заключенными в канадский бальзам тотальными препаратами на предметных стеклах. Исследование таких образцов требует разработки и применения специальных протоколов выделения, позволяющих улучшить выход получаемой ДНК.

В ходе выполнения п.3.1 плана-графика в 2023 г. специальное внимание было уделено разработке и апробации такого протокола выделения ДНК из коллекционных образцов УФК ЗИН РАН (микропрепараты и формалиновые фиксации) паразитических червей (Приложение Б). В результате были получены ампликоны размером до 300 пн, однако качественное прочтение нуклеотидных последовательностей удалось получить не для всех образцов. Кроме того, для гена 18S рРНК удалось получить больше качественных прочтений, чем для митохондриального гена COI. Результаты построения филогенетических деревьев приведены на Рисунках 8–10.

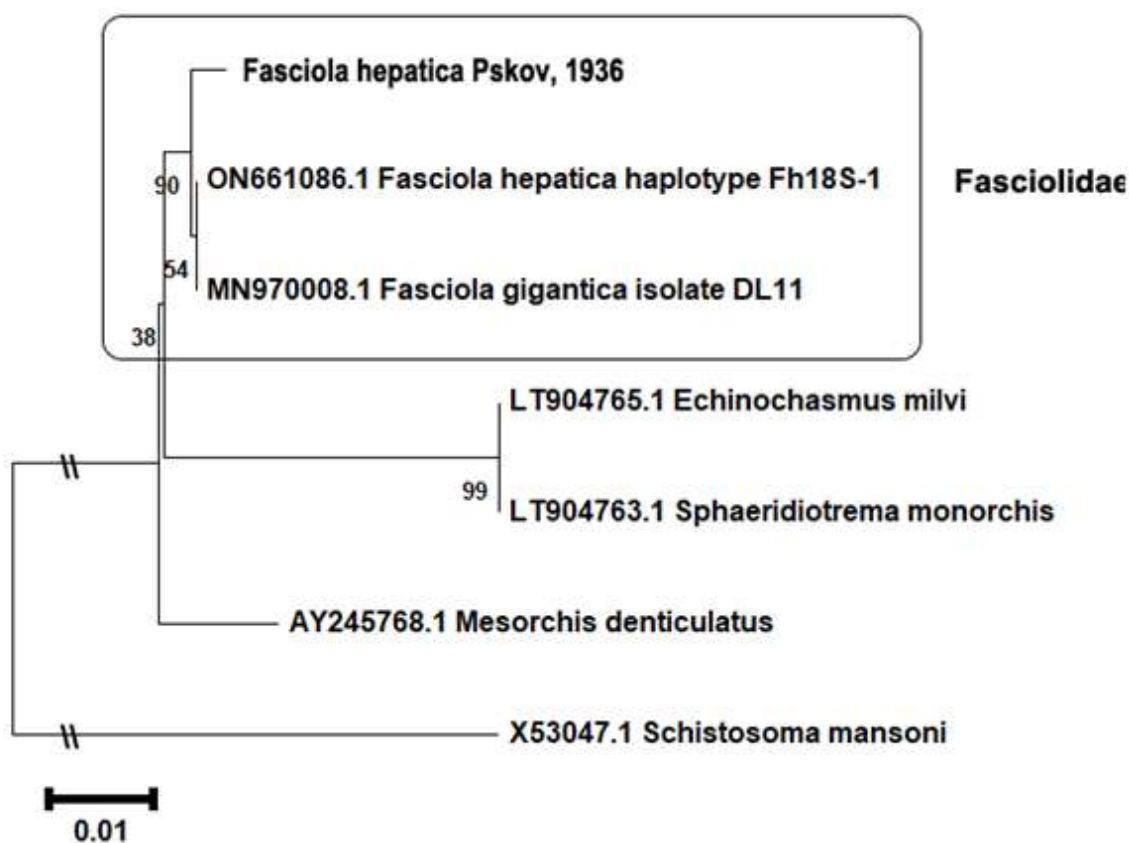


Рисунок 8 – Филогенетические отношения между видами трематод на основе анализа фрагментов гена 18S рРНК по методу максимального правдоподобия. Значения бутстреп-поддержки максимального правдоподобия, получены на основе 1000 реплик

Образец *F. hepatica* был зафиксирован в 1936 г. в этаноле и он на 28 лет старше, чем образцы сборов (цестод) из поселка Рыбачий. Нам не удалось получить фрагмент гена *cox1*, однако нуклеотидная последовательность фрагмента гена 18S рРНК получилась

приемлемой для использования в анализе филогении. На дереве наш образец отделился от вида *F. hepatica* из Генбанка, однако вошел в кладу семейства Fasciolidae. Генетические дистанции между нашим образцом и образцами *F. hepatica* и *F. gigantica* составляют всего  $0.003 \pm 0.003$ . Однако поддержки ветвей на полученном дереве сравнительно низкие.

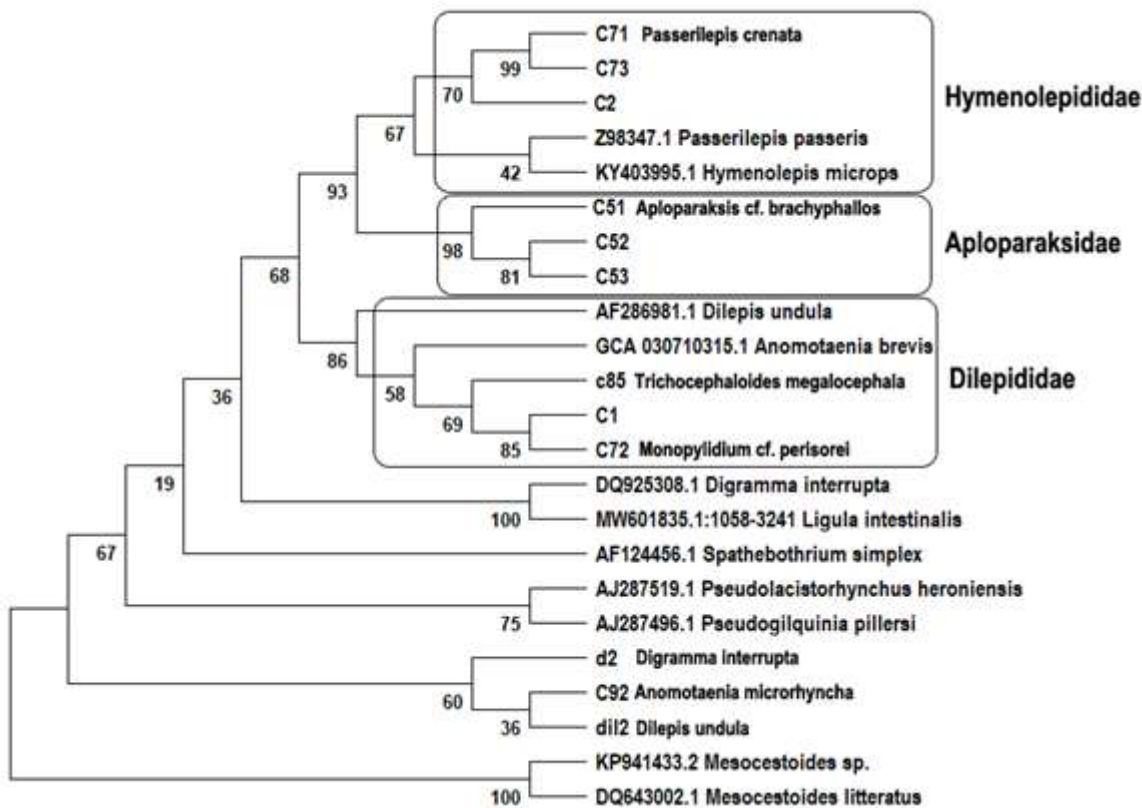


Рисунок 9 – Филогенетические отношения между видами цестод на основе анализа

Для большинства образцов цестод удалось секвенировать фрагмент 18S с удовлетворительным либо хорошим качеством. Однако при реконструкции филогении образцы из постоянных препаратов (*Digr. interrupta*, *Dil. undula*) и C92 *Anomotaenia microrhyncha* (из формалина) отделились от основных клад (Рисунок 9). Остальные образцы попали в клады, соответствующие семействам. Некоторые ветви имеют низкие поддержки, и обнаружено расхождение образца C71 (и C73?) *Passerilepis crenata* с образцом из генбанка *P. passeris*, однако это может быть связано с тем, что мы анализируем очень короткий фрагмент ~ 300 п.н. фрагментов гена 18S рРНК по методу максимального правдоподобия. Значения бутстреп-поддержки получены на основе 1000 реплик.

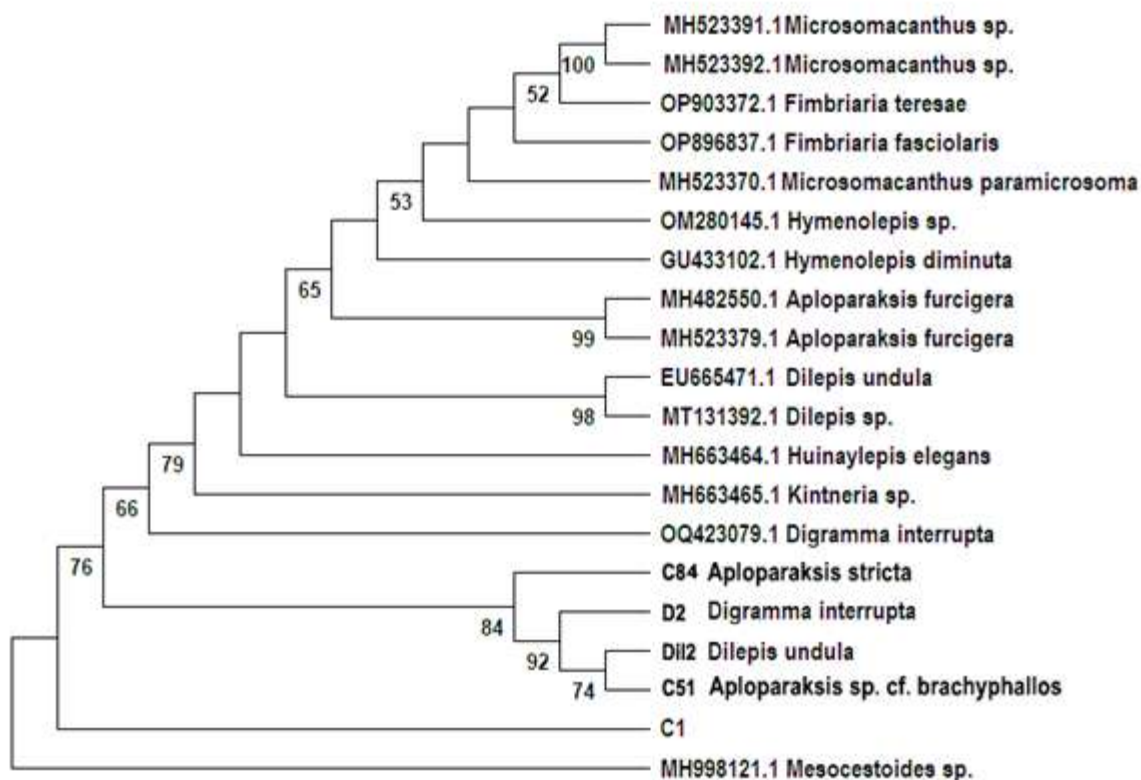


Рисунок 10 – Филогенетические отношения между видами цестод на основе анализа фрагментов гена *sox1* по методу максимального правдоподобия. Значения бутстреп-поддержек получены на основе 1000 реплик

Фрагмент гена *COI* получили только для пяти образцов. Качество прочтений было удовлетворительное, но при реконструкции филогении (Рисунок 10) все образцы сформировали отдельную кладу, а образец *C1* расположился ближе к аутгруппе. При анализе нуклеотидных последовательностей, консервативные домены цитохром оксидазы обнаружены, но у некоторых образцов по результатам анализа части консервативного домена *COI* располагаются на разных рамках считывания.

### **Протокол выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей**

#### 1-1. Размонтирование образцов цестод из постоянных препаратов (микропрепараты)

Постоянные препараты (на предметном стекле, залитые в канадский бальзам после обезвоживания в спиртах возрастающей концентрации и просвечивания в ксилоле или толуоле) цестод разных видов помещали в *o*-ксилол на 2 часа при комнатной температуре. При помощи скальпеля отделяли покровное стекло и часть канадского бальзама, затем препарат без покровного стекла переносили в новую емкость с ксилолом еще на 1 час.

Когда фрагменты цестод отделялись от предметного стекла, их переносили в пробирку с 96% этанолом и помещали на орбитальный вортекс на среднюю скорость на 30 мин. Затем образцы промывали в трех сменах 96% этанола в течение 30 мин и хранили при +4°C до выделения ДНК.

#### 1-2. Размонтаживание образцов мелких трематод из постоянных препаратов (микропрепараты)

Постоянные препараты трематод разных видов помещали в о-ксилол на 1 час при комнатной температуре. При помощи скальпеля отделяли покровное стекло, затем препарат без покровного стекла помещали в новую емкость с ксилолом еще на 1 час.

Когда трематоды отделялись от предметного стекла, их переносили в пробирку с 96% этанолом и помещали на орбитальный вортекс на среднюю скорость на 30 мин. Затем образцы промывали в двух 96% этанола в течение 15 мин и хранили образцы при +4°C до выделения ДНК.

#### 2-1. Выделение ДНК из цестод (постоянные препараты)

Для выделения ДНК цестод с постоянных препаратов протестировали два протокола: с детергентом СТАВ (модификация опубликованной методики (Winnerpeninckx et al., 1993) и протокол экстракции фенолом (Dairawan, Shetty, 2020). Перед выделением образцы промывали в трех сменах однократного фосфатно-солевого буфера в течение 30 мин.

##### 1) Модификация СТАВ протокола

Для выделения ДНК использовали буфер СТАВ, содержащий 2% СТАВ, 1.4 М NaCl, 20 мМ ЭДТА (рН 8), 100 мМ Tris-HCl (рН 8) с 100 µg/ml протеиназы К (Евроген, Москва) и 0,2% β-меркаптоэтанола (GIBCO, США). Образец предварительно измельчали простерилизованным скальпелем на стерильной чашке Петри, затем фрагменты переносили в буфер СТАВ и инкубировали при 60°C 30 мин в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Далее фрагменты гомогенизировали в пробирках с помощью стерильных тefлоновых пестиков и снова инкубировали в течение 30 мин при 60°C в термостате. Затем к гомогенату добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола и центрифугировали в течение 15 мин при 14000 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия) для осаждения ДНК. Далее изопропанол заменяли на 96% этанол и снова центрифугировали. Осадок ДНК промывали 96% этанолом дважды и оставляли на хранение при -20°C.

##### 2) Протокол экстракции фенолом

Для выделения ДНК использовали лизирующий буфер, содержащий 100 мМ Tris-HCl (pH 8), 20 мМ ЭДТА (pH 8) и 100 µg/ml протеиназы К (Евроген, Москва). В этом буфере предварительно измельченные образцы гомогенизировали тefлоновым пестиком, затем инкубировали при 56°C в течение 30 мин в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Далее к гомогенату добавляли додецилсульфат натрия до концентрации 0.5%, 0.5 объема насыщенного фенола (pH 8) и половину объема смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об/мин, затем процедуру повторяли. Далее верхнюю фазу переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола, центрифугировали 15 мин при 13500 об /мин, осадок ДНК промывали дважды в 96% этаноле и оставляли на хранение при -20°C.

## 2-2. Выделение ДНК из цестод (формалиновая фиксация)

### 1) Модификация СТАВ протокола

Для выделения ДНК использовали буфер СТАВ, содержащий 2% СТАВ, 1.4 М NaCl, 20 мМ ЭДТА (pH 8), 100 мМ Tris-HCl (pH 8) с 100 µg/ml протеиназы К (Евроген, Москва) и 0.2% β-меркаптоэтанола (GIBCO, США). Образец предварительно измельчали простерилизованным скальпелем на стерильной чашке Петри, затем фрагменты переносили в буфер СТАВ, гомогенизировали стерильным тefлоновым пестиком и инкубировали при 60°C 30 мин в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Затем к гомогенату добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола и центрифугировали в течение 15 мин при 14000 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия) для осаждения ДНК. Далее изопропанол заменяли на 96% этанол и снова центрифугировали. Осадок ДНК промывали 96% этанолом дважды и оставляли на хранение при -20°C.

## 3-1. Проведение ПЦР с выделенной ДНК образцов

Для ПЦР использовали наборы Encyclo Plus PCR kit (Евроген, Москва) и Screenmix (Евроген, Москва).

### 1) Вариант с использованием Encyclo полимеразы

Использовали стандартный протокол для ПЦР: на 20 мкл реакции 2 мкл 10X буфера, по 20 пМоль каждого из праймеров, 1 мкл ДНК, 1 ед. полимеразы Encyclo, 0,2 мМоль смеси нуклеотидов, 14.6 мкл воды. Амплификацию проводили в термоциклере miniAmp Plus

(ThermoScientific) по следующей программе: предварительный нагрев 10 мин при 95°C, далее 30 циклов: денатурация 20 сек при 95°C, отжиг 25 сек при 55°C, синтез 35 сек при 72°C с последующей финальной элонгацией в течение 5 мин при 72°C. Температура отжига варьировала в зависимости от используемых праймеров. Далее продукты разделяли посредством электрофореза в 1% агарозном геле. Если после первой ПЦР ампликоны не были видны в геле, ставили nested ПЦР при 25 циклах с соответствующей программой, где в качестве матрицы использовали продукты первой ПЦР.

## 2) Вариант с использованием готовой смеси ScreenMix

Готовую смесь ScreenMix использовали в том случае, если концентрация выделенной ДНК была более 10 нг/мкл и ДНК можно было визуализировать в геле после электрофореза. Использовали стандартный протокол для ПЦР: на 20 мкл реакции 4 мкл 5X буфера, по 20 пМоль каждого из праймеров, 1 мкл ДНК, 13 мкл воды. Амплификацию проводили в термоциклере miniAmp Plus (ThermoScientific) по следующей программе: предварительный нагрев 10 мин при 95°C, далее 30 циклов: денатурация 20 сек при 95°C, отжиг 25 сек при 55°C, синтез 35 сек при 72°C с последующей финальной элонгацией в течение 5 мин при 72°C. Температура отжига варьировала в зависимости от используемых праймеров. Далее продукты разделяли посредством электрофореза в 1% агарозном геле.

Очистку ПЦР продуктов проводили с помощью набора Clean Up S-cap (Евроген). Секвенирование проводили в компании ООО "Евроген" или "Номотек".

## **Закупка необходимого для проведения молекулярно-генетических исследований оборудования и расходных материалов**

В 2023 г. была проведена закупка специализированного оборудования и расходных материалов, необходимых для проведения текущих молекулярно-генетических исследований. Оборудование включает:

- Термошейкер TS-100 для микропробирок,
- Термостат медицинский водяной серии TW,
- Лабораторная мебель (лабораторные столы, стеллажи и тумбы),

Закуплены реактивы (олигонуклеотиды, полимеразы, протеиназы, лигазы, наборы для выделения и очистки ДНК, наборы для пробоподготовки, наборы для амплификации, наборы реагентов для ДНК/РНК-деконтаминации оборудования, маркеры длин, среда Шнейдера для культивирования, среда Грейса, 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 животных, от протистов до млекопитающих. Генетически охарактеризованы 903 экземпляра УФК ЗИН РАН. Разработан и апробирован протокол выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей. Закуплено необходимое для проведения молекулярно-генетических исследований лабораторное оборудование и расходные материалы.

Таблица 1 – Список генетически охарактеризованных в 2023 году образцов УФК ЗИН РАН (с указанием таксономической принадлежности, номера ваучера и типа данных), сиквенсы которых зарегистрированы в Генбанке

№	Исполнитель	Вид	Тип данных	Страна, локалитет	Номер ваучера в коллекции ЗИН РАН	Номер в базе NCBI nucleotide
1	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	Россия, поселок Омолон (65.234° N, 160.550° E)	ZISP-100640	OP246032
2	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	Россия, поселок Омолон (65.234° N, 160.550° E)	ZISP-100641	OP246033
3	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100642	OP246034
4	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100643	OP246035
5	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100644	OP246036
6	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100645	OP246037
7	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100646	OP246038
8	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100696	OP246039
9	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, 2 км ЮВ г. Курильск, Курильский рыболовный завод	ZISP-100697	OP246040

10	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100647	OP246041
11	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100648	OP246042
12	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100649	OP246043
13	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100650	OP246044
14	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100651	OP246045
15	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100652	OP246046
16	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100653	OP246047
17	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100654	OP246048
18	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100655	OP246049
19	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100656	OP246050
20	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100657	OP246051
21	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100658	OP246052
22	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100659	OP246053
23	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100660	OP246054

24	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100661	OP246055
25	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100662	OP246056
26	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100663	OP246057
27	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100664	OP246058
28	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100665	OP246059
29	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100666	OP246060
30	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100667	OP246061
31	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100668	OP246062
32	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100669	OP246063
33	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100699	OP246064
34	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100670	OP246065
35	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100671	OP246066
36	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100672	OP246067
37	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100673	OP246068

38	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100674	OP246069
39	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100675	OP246070
40	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100676	OP246071
41	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, сев. часть о. Итуруп, устье р. Славная	ZISP-100677	OP246072
42	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100678	OP246073
43	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100679	OP246074
44	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100680	OP246075
45	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100681	OP246076
46	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100686	OP246077
47	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100700	OP246078
48	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100701	OP246079
49	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100702	OP246080
50	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100703	OP246081
51	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100687	OP246082

52	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100688	ОР246083
53	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100689	ОР246084
54	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100690	ОР246085
55	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100691	ОР246086
56	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100692	ОР246087
57	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, южн. часть о. Итуруп, Одесский залив	ZISP-100693	ОР246088
58	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5098	ОР246089
59	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5099	ОР246090
60	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5100	ОР246091
61	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5101	ОР246092
62	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5102	ОР246093
63	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5103	ОР246094
64	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5104	ОР246095
65	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5105	ОР246096
66	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Касатка	ZIN-TER-M-5106	ОР246097
67	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Итуруп, зал. Доброе начало	ZIN-TER-M-5107	ОР246098
68	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СутВ	о. Сахалин, ИМГИГ	ZIN-TER-M-5109	ОР246099

69	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Сахалин, ИМГИГ	ZIN-TER-M-5110	OP246100
70	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Сахалин, б/с Сокол	ZIN-TER-M-5117	OP246101
71	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Сахалин, ИМГИГ	ZISP-105478	OP246102
72	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Кальдера Головина	ZISP-105476	OP246103
73	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Саратовка	ZISP-105478	OP246104
74	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105468	OP246105
75	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105466	OP246106
76	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Саратовка	ZIN-TER-M-5116	OP246107
77	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105463	OP246108
78	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105469	OP246109
79	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105467	OP246110
80	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Саратовка	ZISP-105471	OP246111
81	Абрамсон	<i>Craseomys rufocanus</i>	СytB	о. Кунашир, Андреевка	ZISP-105462	OP246112
82	Абрамсон	<i>Aschizomys macrotis</i>	СytB	Republic of Khakassia, Ordzhonikidzevsk y District	5714	OR651409
83	Абрамсон	<i>A. lemminus</i>	СytB	Yakutia Republic, Tiksi	5012	OR651410
84	Абрамсон	<i>A. lemminus</i>	СytB	Yakutia Republic, Tiksi	5010	OR651411
85	Намятова	<i>Stenodema trispinosum</i>	COI	59.894 N 29.842 E	ZISP_ENT 5746	OQ785663
86	Намятова	<i>Apolygus malaisei</i>	COI	54.499 N 159.948 E	ZISP_ENT 5742	OQ785664
87	Намятова	<i>Liocoris tripustulatus</i>	COI	50.620 N 35.950 E		OQ785665

88	Намятова	<i>Liocoris tripustulatus</i>	COI	50.620 N 35.950 E	ZISP_ENT 5826	OQ785666
89	Намятова	<i>Liocoris tripustulatus</i>	COI	59.550 N 30.114 E	ZISP_ENT 5832	OQ785667
90	Намятова	<i>Orthops mutans</i>	COI	45.196 N 81.550 E	ZISP_ENT 5811	OQ785668
91	Намятова	<i>Orthops mutans</i>	COI	45.196 N 81.550 E	ZISP_ENT 5810	OQ785669
92	Намятова	<i>Orthops scutellatus</i>	COI	48.329 N 113.386 W	ZISP_ENT 8010	OQ785670
93	Намятова	<i>Orthops scutellatus</i>	COI	56.595 N 61.052 E	ZISP_ENT 5752	OQ785671
94	Намятова	<i>Orthops scutellatus</i>	COI	51.981 N 84.985 E	ZISP_ENT 5798	OQ785672
95	Намятова	<i>Orthops scutellatus</i>	COI	43.629 N 146.294 E	ZISP_ENT 5773	OQ785673
96	Намятова	<i>Orthops scutellatus</i>	COI	44.590 N 132.803 E	ZISP_ENT 5781	OQ785674
97	Намятова	<i>Orthops scutellatus</i>	COI	44.590 N 132.803 E	ZISP_ENT 7154	OQ785675
98	Намятова	<i>Orthops campestris</i>	COI	67.109 N 32.685 E	ZISP_ENT 5766	OQ785676
99	Намятова	<i>Orthops campestris</i>	COI	59.514 N 30.177 E	ZISP_ENT 5847	OQ785677
100	Намятова	<i>Orthops campestris</i>	COI	43.444 N 41.740 E	ZISP_ENT 5807	OQ785678
101	Намятова	<i>Orthops campestris</i>	COI	56.159 N 28.343 E	ZISP_ENT 5745	OQ785679
102	Намятова	<i>Orthops basalis</i>	COI	55.264 N 37.694 E	ZISP_ENT 5833	OQ785680
103	Намятова	<i>Orthops basalis</i>	COI	55.264 N 37.694 E	ZISP_ENT 5827	OQ785681
104	Намятова	<i>Orthops basalis</i>	COI	61.925 N 30.570 E	ZISP_ENT 5782	OQ785682
105	Намятова	<i>Orthops basalis</i>	COI	59.514 N 30.177 E	ZISP_ENT 5849	OQ785683
106	Намятова	<i>Orthops basalis</i>	COI	61.941 N 30.593 E	ZISP_ENT 5769	OQ785684
107	Намятова	<i>Orthops basalis</i>	COI	59.894 N 29.843 E	ZISP_ENT 5850	OQ785685



108	Намятова	Orthops basalis	COI	59.550 N 30.114 E	ZISP_ENT 5846	OQ785686
109	Намятова	Orthops basalis	COI	59.550 N 30.114 E	ZISP_ENT 5842	OQ785687
110	Намятова	Orthops basalis	COI	59.514 N 30.177 E	ZISP_ENT 5841	OQ785688
111	Намятова	Orthops basalis	COI	59.511 N 30.198 E	ZISP_ENT 5838	OQ785689
112	Намятова	Orthops basalis	COI	59.894 N 29.843 E	ZISP_ENT 5754	OQ785690
113	Намятова	Orthops basalis	COI	54.632 N 49.039 E	ZISP_ENT 5806	OQ785691
114	Намятова	Orthops basalis	COI	59.882 N 29.932 E	ZISP_ENT 5756	OQ785692
115	Намятова	Orthops basalis	COI	50.630 N 35.986 E	ZISP_ENT 5843	OQ785693
116	Намятова	Orthops basalis	COI	50.847 N 82.410 E	ZISP_ENT 7762	OQ785694
117	Намятова	Orthops basalis	COI	50.619 N 35.998 E	ZISP_ENT 5758	OQ785695
118	Намятова	Orthops basalis	COI	43.477 N 41.881 E	ZISP_ENT 5765	OQ785696
119	Намятова	Orthops kalmii	COI	44.910 N 35.189 E	ZISP_ENT 5804	OQ785697
120	Намятова	Orthops kalmii	COI	50.690 N 37.826 E	ZISP_ENT 5844	OQ785698
121	Намятова	Orthops kalmii	COI	45.300 N 15.467 E	ZISP_ENT 7772	OQ785699
122	Намятова	Orthops kalmii	COI	59.574 N 30.143 E	ZISP_ENT 5845	OQ785700
123	Намятова	Orthops kalmii	COI	50.735 N 45.655	ZISP_ENT 5808	OQ785701
124	Намятова	Orthops kalmii	COI	61.926 N 30.566 E	ZISP_ENT 5768	OQ785702
125	Намятова	Orthops kalmii	COI	53.441 N 34.448 E	ZISP_ENT 7152	OQ785703
126	Намятова	Agnocoris rubicundus	COI	53.066 N 158.601 E	ZISP_ENT 5744	OQ785704
127	Намятова	Pinalitus rubicatus	COI	67.111 N 32.690	ZISP_ENT 5743	OQ785705

128	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM100	OQ604627
129	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM101	OQ604628
130	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM102	OQ604629
131	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM103	OQ604630
132	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM104	OQ604631
133	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM107	OQ604632
134	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM108	OQ604633
135	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM109	OQ604634
136	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM110	OQ604635
137	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM64	OQ604636
138	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM65	OQ604637
139	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM66	OQ604638
140	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM67	OQ604639
141	Левин	Labeobarbus intermedius	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM68	OQ604640

142	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM76	OQ604641
143	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM77	OQ604642
144	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM78	OQ604643
145	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM94	OQ604644
146	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM95	OQ604645
147	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM96	OQ604646
148	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM97	OQ604647
149	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM98	OQ604648
150	Левин	<i>Labeobarbus intermedius</i>	CytB	Ethiopia: Blue Nile River	SM99	OQ604649
151	Доронин, Анањева	<i>Lacerta agilis boemica</i>	COI	Russia: North Ossetia-Alania, Alagir	178b	OM267788
152	Доронин, Анањева	<i>Lacerta agilis boemica</i>	COI	Russia: North Ossetia-Alania, Alagir	179b	OM267789
153	Доронин, Анањева	<i>Lacerta agilis boemica</i>	COI	Russia: North Ossetia-Alania, Vladikavkaz	189b	OM267790
154	Доронин, Анањева	<i>Lacerta agilis boemica</i>	COI	Russia: Dagestan, Buinaksky District, vicinity of Nizhny Dzhengutay	M1b	OM267791

155	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis boemica	COI	Russia: Dagestan, Buinaksky District, road to Booglen	M2b	OM267792
156	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis boemica	COI	Russia: Dagestan, Levashinsky District, Urma	M3b	OM267793
157	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis boemica	COI	Russia: Dagestan, Levashinsky District, Urma	M4b	OM267794
158	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis boemica	COI	Russia: Dagestan, Levashinsky District, Urma	M5b	OM267795
159	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis boemica	COI	Russia: Dagestan, Levashinsky District, Kutisha	M6b	OM267796
160	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis boemica	COI	Russia: Dagestan, Levashinsky District, vicinity of Kutisha	M7b	OM267797
161	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis boemica	COI	Russia: Dagestan, Levashinsky District, vicinity of Kutisha	M8b	OM267798
162	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis boemica	COI	Russia: Dagestan, Levashinsky District, vicinity of Kutisha	M9b	OM267799
163	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis	COI	Georgia: Dzau District, vicinity of Java	B11	OM267800
164	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis exigua	COI	Russia: Stavropol Krai, Aleksandrovsky District, vicinity of Aleksandrovskoe	177ex	OM267801
165	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis exigua	COI	Russia: Stavropol Krai, Georgievsky District, between Imeni Kirova and Sadovy	180ex	OM267802

166	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis exigua	COI	Russia: Stavropol Krai, Predgorny District, Nizhneetoksky	181ex	OM267803
167	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis exigua	COI	Russia: Stavropol Krai, Predgorny District, Nizhneet oksky	182ex	OM267804
168	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis exigua	COI	Russia: Stavropol Krai, Aleksandrovsky District, Severnoye	196ex	OM267805
169	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis exigua	COI	Russia: Stavropol Krai, Aleksandrovsky District, Severnoye	197ex	OM267806
170	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis exigua	COI	Russia: Kabardino- Balkaria, Elbrusky District, vicinity of Terskol	195ex	OM267807
171	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis exigua	COI	Russia: Kabardino- Balkaria, Elbrusky District, vicinity of Terskol	198ex	OM267808
172	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis	COI	Georgia: Ochamchira District, Skurcha lake	B9	OM267809
173	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis	COI	Georgia: Mtskheta-Mtianeti, vicinity of Tianeti	7io	OM267810
174	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis	COI	Russia: Krasnodar Krai, Sochi, Sochi National Park, Mountain Aishkha-2	1m	OM267811
175	Доронин, Ананьева	Lacerta agilis	COI	Ukraine: Zakarpattia Oblast, Mukachevo District, Belasovitsa	B4	OM267812
176	Доронин, Ананьева	Lacerta media media	COI	Russia: Krasnodar Krai, vicinity of Gelendzhik	Dm	OM267813

177	Доронин, Ананьева	Lacerta media media	COI	Russia: Dagestan, Akhtynsky District, Kaka	M53m	OM267814
178	Доронин, Ананьева	Lacerta media media	COI	Russia: Dagestan, Akhtynsky District, vicinity of Akhty	L3m	OM267815
179	Доронин, Ананьева	Lacerta media media	COI	Iran: Kurdistan, 35 km SW of Sekkes	146m	OM267816
180	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Kirovsky District, Staropavlovskaya	187st	OM267817
181	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Kirovsky District, Staropavlovskaya	188st	OM267818
182	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata isolate	COI	Russia: Stavropol Krai, Georgiyevsky District, Georgiyev sk	157st	OM267819
183	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Budenovsky District, Buyvola lake	158st	OM267820
184	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Budenovsky District, Buyvola lake	159st	OM267821
185	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Aleksandrovsky District, Aleksandrovskoe	184st	OM267822
186	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Kirovsky District, NE of Zol'skaya	185st	OM267823
187	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Kirovsky District, NE of Zol'skaya	186st	OM267824

188	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Budennovsky District, Praskoveya	191st	OM267825
189	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Kursky District, Stoderevskaya	193st	OM267826
190	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Stavropol Krai, Kursky District, Stoderevskaya	194st	OM267827
191	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: North Ossetia-Alania, Mozdoksky District, Novoosetinskaya	192st	OM267828
192	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: North Ossetia-Alania, Mozdoksky District, vicinity of Malgobek	190st	OM267829
193	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Chechnya, Shelkovskoy District, natural boundary Kissyk	147st	OM267830
194	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Chechnya, Groznyy District, road near Bragunsky ridge	4	OM267831
195	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Magaramkent'sky District, vicinity of Primorsky	110st	OM267832
196	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Makhachkala, vicinity of Tarki	118	OM267833
197	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Kizilyurtovskiy District, vicinity of Novoye Gadari	135st	OM267834

198	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Dagestansky Nature Reserve Barchan Sarykum	137st	OM267835
199	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Karabudakhkentsk y District, Chonkatau ridge	M10st	OM267836
200	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Karabudakhkentsk y District, Chonkatau ridge	M11st	OM267837
201	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Buynaksky District, vicinity of Buglen	M13st	OM267838
202	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Buynaksky District, vicinity of Buglen	M14st	OM267839
203	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Babayurtovsky District, Urgula	M22st	OM267840
204	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Babayurtovsky District, Urgula	M23st	OM267841
205	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Babayurtovsky District, Urgula	M24st	OM267842
206	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Buynaksky District, Buglen	M37st	OM267843
207	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Buynaksky District, Buglen	M38st	OM267844
208	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Russia: Dagestan, Kazbekovsky District, Dubki	M39st	OM267845



209	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Georgia: Sukhum, Kelasuri	C	OM267846
210	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Georgia: Mtskheta-Mtianeti, Mtskheta	134st	OM267847
211	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Georgia: Mtskheta-Mtianeti, Tianeti	112st	OM267848
212	Доронин, Ананьева	Lacerta strigata	COI	Azerbaijan: Lankaran District, Istisu	138st	OM267849
213	Шаповал	Colias mongola	COI	CHINA, Xinjiang Uyghur Autonomous Region,N of Hami (Chamyl)	INS_LEP_000 0690	OP946565
214	Шаповал	Colias tamerlana	COI	(?) MONGOLIA, Urga	INS_LEP_000 0691	OP946652
215	Шаповал	Colias tamerlana	COI	CHINA, Xinjiang Province, Karlik- Shan Mts., vic. Koumenzi vill.	ZISP_Akr01	OP946559
216	Шаповал	Colias tamerlana	COI	CHINA, Xinjiang Province, Karlik- Shan Mts., vic. Koumenzi vill.	ZISP_Akr02	OP946560
217	Шаповал	Colias tamerlana	COI	CHINA, Xinjiang Province, Karlik- Shan Mts., vic. Koumenzi vill.	ZISP_Akr03	OP946561
218	Шаповал	Colias tamerlana	COI	CHINA, Xinjiang Province, Karlik- Shan Mts., vic. Koumenzi vill.	ZISP_Akr04	OP946562
219	Шаповал	Colias tamerlana	COI	CHINA, Xinjiang Province, Karlik- Shan Mts., vic. Koumenzi vill.	ZISP_CL162	OP946563
220	Шаповал	Colias mongola	COI	CHINA, Xinjiang Uyghur Autonomous Region,N of Hami (Chamyl)	ZISP_21128B 07	OP946564

221	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Baitag Mts., Buduun Khargaityn riv.	ZISP_MNT03	OP946566
222	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Baitag Mts., Buduun Khargaityn riv.	ZISP_MNT04	OP946567
223	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Bajtag-Bogd-Uul Mts., Khoshootijn- Khotol Mt.	ZISP_CL34M	OP946568
224	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hobi-Altai, Hasagd-Hairhan Mts., 17 km S Dzhargalant, Uliastain-Gol. riv.	ZISP_MNT01	OP946579
225	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hobi-Altai, Hasagd-Hairhan Mts., 17 km S Dzhargalant, Uliastain-Gol. riv.	ZISP_MNT02	OP946580
226	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hobi-Altai, Khasagtyn-Nuruu Mts. Range, between Khojt- Bogd-Uul Mt. and Sumijnden vill.,	ZISP_CL41M	OP946581
227	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Bayan-Ulegej, Elt- Gol riv. Valley	ZISP_NSK16	OP946582
228	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Bayan-Ulegej, Tsengel- Khairkhan-Nuruu Mts. Range, near source Tald-Bulag riv.	ZISP_CL39M	OP946583
229	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Bayan-Ulegej, Tsengel- Khairkhan-Nuruu Mts. Range, near source Tald-Bulag riv.	ZISP_CL40M	OP946584

230	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Bayan-Ulejej, Tsengel- Khairkhan-Nuruu Mts. Range, near source Tald-Bulag riv.	ZISP_CL43M	OP946585
231	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Bayan-Ulejej, Tsengel- Khairkhan-Nuruu Mts. Range, near source Tald-Bulag riv.	ZISP_MNT24 z	OP946586
232	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Bayan-Ulejej, Tsengel- Khairkhan-Nuruu Mts. Range, near source Tald-Bulag riv.	ZISP_MNT25 z	OP946587
233	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt54	OP946569
234	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt55	OP946570
235	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt56	OP946571
236	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt57	OP946572
237	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt58	OP946573
238	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt59	OP946574

239	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt60	OP946575
240	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt61	OP946576
241	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt62	OP946577
242	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Hovd Aimak, Mongolian Altai, Sutai Uul Mnt. NW slope	ZISP_Mnt63	OP946578
243	Шаповал	Colias mongola	COI	MONGOLIA, Zavkhan, W. Khangai Mts., Arshantyn R., ca. 48 km E Uliastai city	ZISP_Mnt53	OP946588
244	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh- Agatsch District, Ukok plateau	ZISP_Mnt18	OP946589
245	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh- Agatsch District, Ukok plateau	ZISP_Mnt19	OP946590
246	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh- Agatsch District, Ukok plateau	ZISP_Mnt20	OP946591
247	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh- Agatsch District, Ukok plateau	ZISP_Mnt21	OP946592
248	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh- Agatsch District, Ukok plateau	ZISP_Mnt22	OP946593

249	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, Ukok plateau	ZISP_Mnt23	OP946594
250	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Ukok plateau, Mai-Tobe	ZISP_Nsk014	OP946595
251	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, Ukok plateau, Maipak	ZISP_Mnt34z	OP946596
252	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Ukok plateau, Ak-Alakha riv. Valley	ZISP_Nsk015	OP946597
253	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt24	OP946598
254	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt25	OP946599
255	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt26	OP946600
256	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt27	OP946601

257	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt28	OP946602
258	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt29	OP946603
259	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt30	OP946604
260	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt31	OP946605
261	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt32	OP946606
262	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt33	OP946607
263	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt34	OP946608
264	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt35	OP946609

265	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt36	OP946610
266	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt37	OP946611
267	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt38	OP946612
268	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 50 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt39	OP946613
269	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 35 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt44	OP946614
270	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 35 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt45	OP946615
271	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 35 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt46	OP946616
272	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 35 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt47	OP946617

273	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 35 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt48	OP946618
274	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 35 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt49	OP946619
275	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 35 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt50	OP946620
276	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, ca. 35 km SW of Kosh-Agatsch, Tarkhata riv. valley	ZISP_Mnt51	OP946621
277	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Sailugemsky Mts. Range, Tarkhata Lake	ZISP_Ku01	OP946622
278	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Sailugemsky Mts. Range, Tarkhata Lake	ZISP_Ku02	OP946623
279	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Sailugemsky Mts. Range, Tarkhata Lake	ZISP_Ku03	OP946624
280	Шаповал	<i>Colias mongola</i>	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Sailugemsky Mts. Range, Tarkhata Lake	ZISP_Ku04	OP946625



281	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Sailugemsky Mts. Range, Tarkhata Lake	ZISP_Mnt28z	OP946626
282	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Sailugemsky Mts. Range, Tarkhata Lake	ZISP_Mnt29z	OP946627
283	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch district, Sailugemsky Mts. Range, Tarkhata Lake	ZISP_Mnt30z	OP946628
284	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Saylugem, Chagan-Burgazy	ZISP_CL42m	OP946629
285	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, vic. Kokorya vill.	ZISP_Mnt17	OP946630
286	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, ca. 13 km NE Kokorya vill., Talduair Mts.	ZISP_Mnt40	OP946631
287	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, ca. 13 km NE Kokorya vill., Talduair Mts.	ZISP_Mnt41	OP946632
288	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, ca. 13 km NE Kokorya vill., Talduair Mts.	ZISP_Mnt42	OP946633
289	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, ca. 13 km NE Kokorya vill., Talduair Mts.	ZISP_Mnt43	OP946634

290	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, vic. Chagan-Uzun vill.	ZISP_Mnt09	OP946635
291	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Kosh-Agatsch District, vic. Chagan-Uzun vill.	ZISP_Mnt10	OP946636
292	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Ulugansky District, vic. Aktash vill.	ZISP_Mnt08	OP946637
293	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Altai Republic, Ulugansky District, vic. Aktash vill.	ZISP_Mnt12	OP946638
294	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Mugen-Buren riv. valley	ZISP_Mnt14	OP946639
295	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Mugen-Buren riv. valley	ZISP_Mnt15	OP946640
296	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, Argaly-Kozhagar Mt., vic. Khandagaity vill.	ZISP_Mnt07	OP946641
297	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, 20 km NE Khandagaity vill.	ZISP_CL35m	OP946642
298	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, 20 km NE Khandagaity vill.	ZISP_CL37m	OP946643
299	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, 20 km NE Khandagaity vill.	ZISP_CL38m	OP946644

300	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, 20 km NE Khandagaity vill.	ZISP_CL54m	OP946645
301	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, 20 km NE Khandagaity vill.	ZISP_CL55m	OP946646
302	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, 20 km NE Khandagaity vill.	ZISP_CL56m	OP946647
303	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, 20 km NE Khandagaity vill.	ZISP_CL57m	OP946648
304	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Western Tannu-Ola Mts. Range, 20 km NE Khandagaity vill.	ZISP_CL57m	OP946649
305	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Archaly-Kozhagar Mt., vic. Dus Dag vill.	ZISP_Mnt05	OP946650
306	Шаповал	Colias mongola	COI	RUSSIA, Tyva Republic, Archaly-Kozhagar Mt., vic. Dus Dag vill.	ZISP_Mnt06	OP946651
307	Шаповал	Colias mongola sidonia	COI	MONGOLIA, Khovsgol Lake	S1-22064B02	OR178498
308	Шаповал	Colias mongola sidonia	COI	MONGOLIA, Khovsgol Lake	S2-22064B03	OR178499
309	Шаповал	Colias mongola sidonia	COI	MONGOLIA, Khovsgol Lake	S3-22064B04	OR178500

310	Шаповал	<i>Colias mongola sidonia</i>	COI	MONGOLIA, Khovsgol Lake	S4-22064B05	OR178501
311	Левин	<i>Barbus kubanicus</i>	COI	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK83	PP108269
312	Левин	<i>Barbus kubanicus</i>	COI	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK84	PP108270
313	Левин	<i>Barbus kubanicus</i>	COI	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK85	PP108271
314	Левин	<i>Barbus kubanicus</i>	COI	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK86	PP108272
315	Левин	<i>Barbus kubanicus</i>	COI	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK88	PP108273
316	Левин	<i>Barbus kubanicus</i>	COI	Khabl' R. near Sinegorsk village	MK25	PP108274
317	Левин	<i>Barbus kubanicus</i>	COI	Ubin R.	MK7	PP108275
318	Левин	<i>Barbus rionicus</i>	COI	Okumi R.	KU2	PP108276
319	Левин	<i>Barbus rionicus</i>	COI	Machara R.	MK163	PP108277
320	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	COI	Miusera R.	MK171	PP108278
321	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	COI	Miusera R.	MK172	PP108279
322	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	COI	Miusera R.	MK173	PP108280
323	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	COI	Miusera R.	MK174	PP108281
324	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	COI	Miusera R.	MK182	PP108282
325	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	COI	Miusera R.	MK183	PP108283
326	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	COI	Miusera R.	MK184	PP108284

327	Левин	Barbus tauricus	COI	Chvizhepse R.	170-4	PP108285
328	Левин	Barbus tauricus	COI	Psiy R.	799-3	PP108286
329	Левин	Barbus tauricus	COI	Psiy R.	799-4	PP108287
330	Левин	Barbus tauricus	COI	Kichmay R.	782-2	PP108288
331	Левин	Barbus tauricus	COI	Khodzhu R.	707-3	PP108289
332	Левин	Barbus tauricus	COI	Dzhimalta R.	752-2	PP108290
333	Левин	Barbus tauricus	COI	Bogago R. near Neberdzhayevskay a village	MK55	PP108291
334	Левин	Barbus tauricus	COI	Bogago R. near Neberdzhayevskay a village	MK56	PP108292
335	Левин	Barbus tauricus	COI	Bogago R. near Neberdzhayevskay a village	MK57	PP108293
336	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Pirsagat R.	GA332	PP112641
337	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Pirsagat R.	GA333	PP112642
338	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Pirsagat R.	GA334	PP112643
339	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kozluchay R.	GA326	PP112644
340	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kozluchay R.	GA327	PP112645
341	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kozluchay R.	GA328	PP112646
342	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kozluchay R.	GA329	PP112647
343	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kozluchay R.	GA330	PP112648
344	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kozluchay R.	GA331	PP112649
345	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kozluchay R.	ZR151	PP112650

346	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gil'gil'chay R.	GA275	PP112651
347	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gil'gil'chay R.	GA277	PP112652
348	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gil'gil'chay R.	GA278	PP112653
349	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gil'gil'chay R.	GA279	PP112654
350	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gil'gil'chay R.	GA280	PP112655
351	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gil'gil'chay R.	GA281	PP112656
352	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gil'gil'chay R.	GA274	PP112657
353	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gil'gil'chay R.	GA276	PP112658
354	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Devichichay R.	GA283	PP112659
355	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Devichichay R.	GA284	PP112660
356	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Devichichay R.	GA286	PP112661
357	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Devichichay R.	GA282	PP112662
358	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Devichichay R.	GA285	PP112663
359	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Devichichay R.	GA287	PP112664
360	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Devichichay R.	ZR2	PP112665
361	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Devichichay R.	ZR3	PP112666
362	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Shabbranchay R.	GA288	PP112667
363	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Shabbranchay R.	GA314	PP112668
364	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Shabbranchay R.	GA315	PP112669
365	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Shabbranchay R.	GA317	PP112670

366	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Shabbranchay R.	GA316	PP112671
367	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Shabbranchay R.	ZR4	PP112672
368	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Shabbranchay R.	ZR5	PP112673
369	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kudyalchay R.	GA380	PP112674
370	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kudyalchay R.	GA381	PP112675
371	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kusarchay R.	GA372	PP112676
372	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kusarchay R.	GA374	PP112677
373	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kusarchay R.	GA375	PP112678
374	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kusarchay R.	GA377	PP112679
375	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kusarchay R.	GA378	PP112680
376	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Kusarchay R.	GA376	PP112681
377	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Agchay R.	ZR51	PP112682
378	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Agchay R.	GA320	PP112683
379	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Agchay R.	GA319	PP112684
380	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Agchay R.	GA321	PP112685
381	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Agchay R.	GA318	PP112686
382	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Samur R. near Akhty village	DB366	PP112687
383	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Samur R. near Akhty village	DB365	PP112688
384	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Lakunkam R. near mouth	DB161	PP112689

385	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	confluence of Gyul'gerychay R. and Chirakhchay R.	DB163	PP112690
386	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	confluence of Gyul'gerychay R. and Chirakhchay R.	DB166	PP112691
387	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	confluence of Gyul'gerychay R. and Chirakhchay R.	DB181	PP112692
388	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	confluence of Gyul'gerychay R. and Chirakhchay R.	DB183	PP112693
389	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	confluence of Gyul'gerychay R. and Chirakhchay R.	DB184	PP112694
390	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	confluence of Gyul'gerychay R. and Chirakhchay R.	DB182	PP112695
391	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Caspian Sea near mouth of Mukhtadyrchai R.	M1	PP112696
392	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Samur R. near Filya village	DB159	PP112697
393	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Samur R. near Filya village	DB156	PP112698
394	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Rubas R.	DB375	PP112699
395	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Rubas R.	DB377	PP112700
396	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Rubas R.	DB378	PP112701
397	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Rubas R.	DB379	PP112702
398	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Ulluchay R. near Tatlyar village	DB371	PP112703



399	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Ulluchay R. near Tatlyar village	DB77	PP112704
400	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Ulluchay R. near Tatlyar village	DB84	PP112705
401	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gamriozen' R. near Usemikent village	DB383	PP112706
402	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gamriozen' R. near Usemikent village	DB69	PP112707
403	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gamriozen' R. near Usemikent village	DB66	PP112708
404	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gamriozen' R. near Usemikent village	DB68	PP112709
405	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Tsechetlyar R. naer mouth of Sulak R.	DB201	PP112710
406	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Tsechetlyar R. naer mouth of Sulak R.	DB202	PP112711
407	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Tsechetlyar R. naer mouth of Sulak R.	DB203	PP112712
408	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Tsechetlyar R. naer mouth of Sulak R.	DB204	PP112713
409	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Tsechetlyar R. naer mouth of Sulak R.	DB384	PP112714
410	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Sharoargun R., Terek basin	CT079	PP112715
411	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Sharoargun R., Terek basin	CT082	PP112716
412	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Sharoargun R., Terek basin	CT080	PP112717
413	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Martan R., Terek basin	DB20	PP112718

414	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gekhi R., Terek basin	CT029	PP112719
415	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gekhi R., Terek basin	CT030	PP112720
416	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gekhi R., Terek basin	CT032	PP112721
417	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aktash R. near Endirey village	DB268	PP112722
418	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aktash R. near Endirey village	DB271	PP112723
419	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aktash R., Endirey village	DB381	PP112724
420	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aktash R. near Endirey village	DB269	PP112725
421	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aktash R. near Endirey village	DB270	PP112726
422	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Yamansu R. near Gamiyakh village	DB248	PP112727
423	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Yamansu R. near Gamiyakh village	DB249	PP112728
424	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Yamansu R. near Gamiyakh village	DB250	PP112729
425	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Yamansu R. near Gamiyakh village	DB247	PP112730
426	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Yamansu R. near Gamiyakh village	DB380	PP112731
427	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aksay R. near Ishkhoy-Yurt	DB228	PP112732
428	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aksay R. near Ishkhoy-Yurt	DB229	PP112733

429	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aksay R. near Ishkhoy-Yurt	DB230	PP112734
430	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aksay R. near Ishkhoy-Yurt	DB231	PP112735
431	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aksay R. near Ishkhoy-Yurt	DB237	PP112736
432	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Aksay R. near Ishkhoy-Yurt	DB385	PP112737
433	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gums R. near Paskhan-Yurt village, Terek basin	DB39	PP112738
434	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gums R. near Paskhan-Yurt village, Terek basin	DB53	PP112739
435	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gums R. near Paskhan-Yurt village, Terek basin	DB54	PP112740
436	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Gums R. near Paskhan-Yurt village, Terek basin	DB52	PP112741
437	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Terek R. near Elkhotovo village	DB344	PP112742
438	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Terek R. near Elkhotovo village	DB367	PP112743
439	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Terek R. near Elkhotovo village	DB368	PP112744
440	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Terek R. near Elkhotovo village	DB369	PP112745
441	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Terek R. near Elkhotovo village	DB370	PP112746
442	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Podkumok R.	K50-2	PP112747

443	Левин	Barbus ciscaucasicus	CytB	Podkumok R.	K50-1	PP112748
444	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Urup R. near Pregradnaya village	ML241	PP112749
445	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Urup R. near Pregradnaya village	ML243	PP112750
446	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Urup R. near Pregradnaya village	ML245	PP112751
447	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Urup R. near Pregradnaya village	ML242	PP112752
448	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Urup R. near Pregradnaya village	ML244	PP112753
449	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Dakh R.	CT083	PP112754
450	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Dakh R.	CT084	PP112755
451	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Dakh R.	CT085	PP112756
452	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Dakh R.	CT086	PP112757
453	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Dakh R.	CT087	PP112758
454	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Malyy Zelenchuk R.	ML239	PP112759
455	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Malyy Zelenchuk R.	ML240	PP112760
456	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Malyy Zelenchuk R.	ML236	PP112761
457	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Malyy Zelenchuk R.	ML237	PP112762
458	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Malyy Zelenchuk R.	ML238	PP112763
459	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Pshish R. near Khadyzhensk city	ML21	PP112764

460	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshish R. near Khadyzhensk city	ML24	PP112765
461	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshish R. near Khadyzhensk city	ML247	PP112766
462	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshish R. near Khadyzhensk city	ML248	PP112767
463	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshish R. near Khadyzhensk city	ML249	PP112768
464	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshish R. near Khadyzhensk city	ML250	PP112769
465	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshish R. near Khadyzhensk city	ML251	PP112770
466	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshish R. near Khadyzhensk city	ML246	PP112771
467	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshekha R. near Apsheronk city	ML252	PP112772
468	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Pshekha R. near Apsheronk city	ML253	PP112773
469	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK222	PP112774
470	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK191	PP112775
471	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK192	PP112776
472	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK193	PP112777
473	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK194	PP112778

474	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK195	PP112779
475	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK196	PP112780
476	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK197	PP112781
477	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK198	PP112782
478	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK199	PP112783
479	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK201	PP112784
480	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK202	PP112785
481	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK203	PP112786
482	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK204	PP112787
483	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK205	PP112788
484	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK218	PP112789
485	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK219	PP112790
486	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK220	PP112791
487	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK221	PP112792

488	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK200	PP112799
489	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	MK206	PP112800
490	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	GA27	PP112801
491	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	GA28	PP112802
492	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	VD142	PP112803
493	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	VDS13	PP112804
494	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	VDS14	PP112805
495	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Nevinka R. near Ust'-Nevinskiy village	VDS17	PP112806
496	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kurdzhips R.	VDS15	PP112807
497	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kurdzhips R.	VDS16	PP112808
498	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kuban HPP-3, tail race	VDS18	PP112809
499	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kuban HPP-3, tail race	VDS22	PP112810
500	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kuban HPP-3, tail race	VDS23	PP112811
501	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kuban HPP-3, tail race	VDS33	PP112812
502	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kuban HPP-3, tail race	VDS29	PP112813
503	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kuban HPP-3, tail race	VDS30	PP112814
504	Левин	Barbus kubanicus	CytB	Kuban HPP-3, headrace	VDS31	PP112815

505	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Kuban HPP-4, tail race	VDS32	PP112816
506	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Kuban HPP-4, tail race	VDS34	PP112817
507	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Barsuchkovskaya SHPP, tail race	ML235	PP112818
508	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Barsuchkovskaya SHPP, tail race	ML259	PP112819
509	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Barsuchkovskaya SHPP, tail race	ML260	PP112820
510	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Barsuchkovskaya SHPP, tail race	ML261	PP112821
511	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Barsuchkovskaya SHPP, tail race	ML262	PP112822
512	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Barsuchkovskaya SHPP, tail race	VD148	PP112824
513	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Psekups R. near Saratovskaya village	VDS25	PP112825
514	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Shebsh R.	VDS27	PP112826
515	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Shebsh R.	MK217	PP112827
516	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Shebsh R.	MK216	PP112829
517	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Shebsh R.	ML254	PP112830
518	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Khabl' R. near Sinegorsk village	ML255	PP112831
519	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Svistukhinskaya HPP, headrace	ML256	PP112832
520	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Svistukhinskaya HPP, headrace	ML257	PP112833



521	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Svistuhinskaya HPP, headrace	ML258	PP112834
522	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Ubin R.	DB345	PP112835
523	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Ubin R.	DB346	PP112836
524	Левин	Barbus kubanicus	СytB	Ubin R.	DB347	PP112837
525	Левин	Barbus kubanicus	СytB	II' R. near Ilsky village	GA13	PP112838
526	Левин	Barbus kubanicus	СytB	II' R. near Ilsky village	SL23	PP112839
527	Левин	Barbus tauricus	СytB	Abin R. near Erivanskiy village	ML269	PP112840
528	Левин	Barbus tauricus	СytB	Abin R. near Erivanskiy village	ML271	PP112841
529	Левин	Barbus tauricus	СytB	Abin R. near Erivanskiy village	ML272	PP112842
530	Левин	Barbus tauricus	СytB	Abin R. near Erivanskiy village	ML268	PP112843
531	Левин	Barbus tauricus	СytB	Abin R., Kuban basin	CT225	PP112844
532	Левин	Barbus tauricus	СytB	Abin R., Kuban basin	CT226	PP112845
533	Левин	Barbus tauricus	СytB	Bogago R.	MK207	PP112846
534	Левин	Barbus tauricus	СytB	Bogago R.	MK208	PP112847
535	Левин	Barbus tauricus	СytB	Bogago R.	MK209	PP112848
536	Левин	Barbus tauricus	СytB	Bogago R.	MK210	PP112849
537	Левин	Barbus tauricus	СytB	Bogago R.	MK211	PP112850
538	Левин	Barbus tauricus	СytB	Bogago R.	MK212	PP112851

539	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Bogago R.	MK213	PP112852
540	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Bogago R.	MK214	PP112853
541	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Bogago R.	MK215	PP112854
542	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Bogago R.	MK55	PP112855
543	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Bogago R.	MK56	PP112856
544	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Bogago R.	MK57	PP112857
545	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Pryamaya Shchel R.	CT252	PP112858
546	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Pryamaya Shchel R.	CT253	PP112859
547	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Neberjai R.	ML263	PP112860
548	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Neberjai R.	ML265	PP112861
549	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Neberjai R.	ML266	PP112862
550	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Neberjai R.	ML267	PP112863
551	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Neberjai R.	ML51	PP112864
552	Левин	<i>Barbus tauricus</i>	CytB	Neberjai R.	ML264	PP112865
553	Ганюкова, Фролов	<i>Trypanosoma dionisii</i>	18S рДНК	Russia: Peterhof	M2327	OR597300
554	Ганюкова, Фролов	<i>Trypanosoma dionisii</i>	18S рДНК	Russia: Peterhof	M2331	OR597301
555	Ганюкова, Фролов	<i>Ischnopsyllus variabilis</i>	COI	Russia: Peterhof	M2323	OR597494
556	Ганюкова, Фролов	<i>Ischnopsyllus variabilis</i>	COI	Russia: Peterhof	M2326	OR597495
557	Корнилова, Ганюкова	<i>Infundibulorium cameli</i>	18S рДНК	Oman	COI22102	OQ696201

558	Корнилова, Ганюкова	<i>Infundibulorium cameli</i>	18S рДНК	Oman	COI22203	OQ696202
559	Корнилова, Ганюкова	<i>Infundibulorium cameli</i>	18S рДНК	Oman	COI22204	OQ696203
560	Корнилова, Ганюкова	<i>Infundibulorium cameli</i>	18S рДНК	Oman	COI22106	OQ696204
561	Корнилова, Ганюкова	<i>Infundibulorium cameli</i>	18S рДНК	Oman	COI22107	OQ696205
562	Чистякова, Фролов	<i>Mastigamoeba aspera</i>	18S рДНК	Россия	Lyady	OR532590
563	Мелехин	<i>Paramecium gigas</i>	COI	Таиланд, провинция Након Ратчасима	—	OQ290774
564	Мелехин	<i>Paramecium bursaria</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290787
565	Мелехин	<i>Paramecium bursaria</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290788
566	Мелехин	<i>Paramecium bursaria</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290789
567	Мелехин	<i>Paramecium bursaria</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290785
568	Мелехин	<i>Paramecium polycaryum</i>	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290801
569	Мелехин	<i>Paramecium polycaryum</i>	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	—	OQ290796
570	Мелехин	<i>Paramecium polycaryum</i>	COI	Таиланд, провинция Самут Пракан	—	OQ290773
571	Мелехин	<i>Paramecium polycaryum</i>	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	—	OQ290793

572	Мелехин	Paramecium polycaryum	COI	Таиланд, провинция Самут Пракан	—	OQ290772
573	Мелехин	Paramecium polycaryum	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290769
574	Мелехин	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, провинция Чианг Май	—	OQ290779
575	Мелехин	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290777
576	Мелехин	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, провинция Трат, остров Ко Мак	—	OQ290775
577	Мелехин	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290800
578	Мелехин	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290768
579	Мелехин	Paramecium caudatum	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290790
580	Мелехин	Paramecium multimicronucleatum	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290767
581	Мелехин	Paramecium multimicronucleatum	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290778
582	Мелехин	Paramecium multimicronucleatum	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	—	OQ290783
583	Мелехин	Paramecium multimicronucleatum	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290780
584	Мелехин	Paramecium multimicronucleatum	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	—	OQ290799
585	Мелехин	Paramecium multimicronucleatum	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	—	OQ290794

586	Мелехин	<i>Paramecium multimicronucleatum</i>	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290776
587	Мелехин	<i>Paramecium multimicronucleatum</i>	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290792
588	Мелехин	<i>Paramecium jenningsi</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290782
589	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290781
590	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290786
591	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290770
592	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, Бангкок	—	OQ290771
593	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, провинция Кири Кан	—	OQ290797
594	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	—	OQ290795
595	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, провинция Нонтабури	—	OQ290791
596	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, провинция Самут Пракан	—	OQ290798
597	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	COI	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ290784
598	Мелехин	<i>Paramecium gigas</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Након Ратчасима	—	OQ249518
599	Мелехин	<i>Paramecium bursaria</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ249521

600	Мелехин	<i>Paramecium bursaria</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ249520
601	Мелехин	<i>Paramecium polycaryum</i>	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	—	OQ249525
602	Мелехин	<i>Paramecium polycaryum</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Самут Пракан	—	OQ249516
603	Мелехин	<i>Paramecium polycaryum</i>	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	—	OQ249526
604	Мелехин	<i>Paramecium caudatum</i>	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	—	OQ249517
605	Мелехин	<i>Paramecium caudatum</i>	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	—	OQ249515
606	Мелехин	<i>Paramecium multimicronucleatum</i>	18S рДНК	Таиланд, Бангкок	—	OQ249514
607	Мелехин	<i>Paramecium multimicronucleatum</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	—	OQ249523
608	Мелехин	<i>Paramecium jenningsi</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ249528
609	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ249522
610	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Пра Након Си Айютая	—	OQ249524
611	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Нонтабури	—	OQ249519
612	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Самут Пракан	—	OQ249529
613	Мелехин	<i>Paramecium aurelia</i>	18S рДНК	Таиланд, провинция Чианг Рай	—	OQ249527

614	Старунов	Siboglinum plumosum	Митогеном	Россия, Охотское море		OR551480.1
615	Миролюбов	Peltogaster reticulata	Транскриптом	Японское море		PRJNA798055.
616	Гнездилов	Chimetonon_camerunensis	COI	Cameroon		OR482631
617	Гнездилов	Oronoqua_orellana	COI	Ecuador		OR482632
618	Гнездилов	Sarnus_rhomboidalis	COI	Chile		OR482633

## 2 РАЗВИТИЕ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ». РАЗРАБОТКА И ВЕРИФИКАЦИЯ СОП ПО «МОНИТОРИНГУ СОСТОЯНИЯ КОЛЛЕКЦИИ И ТЕКУЩЕЙ РАБОТЕ ПО ЕЁ ПОДДЕРЖАНИЮ» ДЛЯ НОВЫХ ТИПОВ КОЛЛЕКЦИЙ И «ВЫДАЧЕ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИЙ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

В рамках реализации пункта 3.2 Плана-графика на 2023 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. была проведена работа по пополнению созданной в 2022 г. зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» новыми материалами по позвоночным, беспозвоночным и паразитическим животным (раздел 2.1), по разработке новых СОП по направлению «мониторинг состояния коллекции и текущая работа по её поддержанию» и «выдача материалов коллекций по запросу для генетических исследований» (раздел 2.2), и разработке и утверждению новых версий коллекционной документации УФК ЗИН РАН (Приложение В).

Как и в прошлом отчетном году, в 2023 г. для приемки работ по верификации СОП приказом по ЗИН РАН от 18.12.2023 г. № 125.2-139 была создана специальная комиссия по приемке технических работ и утверждению актов выполненных работ по проекту. В задачи комиссии входило фиксирование результатов верификации СОП и, в случае необходимости, согласование изменений СОП.

### **2.1. Развитие коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН в 2023 г.**

Согласно плану 2023 г. проведено расширения таксономических групп материалов коллекции тканей за счет включения в нее депонированных ранее материалов из коллекций позвоночных, беспозвоночных и паразитических животных. 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 (по адресам: г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 1; Английский пр., 32) с обязательным внесением данных в каталог «Коллекции тканей».

Каталогизация новых коллекционных материалов проводилась согласно СОП № ЗИН-2022-02. За отчетный период «Коллекция тканей» пополнилась 318 единицами хранения по трем группам: (1) позвоночные животные — Reptilia, 92 образца (Таблица 2). Куратор материала – м.н.с. лаборатории герпетологии ЗИН РАН Д.А. Мельников. Место хранения: Английский пр., д.32; (2) беспозвоночные животные — Insecta, 117 образцов



(Таблица 3). Куратор материала – руководитель ЦКП «Таксон» ЗИН РАН к.б.н. А.А. Намятова. Место хранения: Английский пр., д. 32; (3) паразиты человека, животных и растений — 109 образцов (Таблица 4). Куратор материала – м.н.с. лаборатории по изучению паразитических червей и протистов ЗИН РАН А.А. Виноградова. Место хранения: Университетская наб., д. 1.

Материал в коллекцию принят по акту от 21.12.2023 г. (Приложение В). Данные внесены в электронный каталог. Новая версия каталога от 29.12.2023 г. размещена на сервере ЗИН РАН по адресу: [\\server\BRK\BRK\\_2022\REPORT\\_2022\2-2\\_New\\_Collection](\\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-2_New_Collection)

«Коллекция тканей» в 2023 г. пополнилась 16 видами рептилий из четырех родов: Agamidae, Colubridae, Gekkonidae и Lacertidae; 15 видами клопов семейства Miridae; двумя видами паразитов человека из двух семейств: Heterophyidae и Fasciolidae; двумя видами паразитов животных из двух семейств: Polyascidae и Diphyllbothriidae; и четырьмя таксонами паразитов растений из двух семейств: Parasitaphelenchidae и Trypanosomatidae.

Таблица 2 – Количество поступивших единиц хранения позвоночных животных (Reptilia) в коллекцию «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» (верификация СОП № ЗИН-2022-02 «Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей»)

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во едх
1	<i>Laudakia caucasia</i>	Agamidae	16
2	<i>Laudakia nupta</i>	Agamidae	13
3	<i>Laudakia microlepis</i>	Agamidae	2
4	<i>Laudakia stoliczkana</i>	Agamidae	1
5	<i>Phrynocephalus maculatus</i>	Agamidae	4
6	<i>Phrynocephalus mystaceus</i>	Agamidae	1
7	<i>Phrynocephalus scutellatus</i>	Agamidae	4
8	<i>Phrynocephalus ornatus</i>	Agamidae	2
9	<i>Trapelus agilis</i>	Agamidae	17
10	<i>Trapelus ruderatus</i>	Agamidae	12
11	<i>Trapelus sanguinolentus</i>	Agamidae	9
12	<i>Coluber rhodorachis</i>	Colubridae	1
13	<i>Eirenis coronella</i>	Colubridae	1
14	<i>Pseudocyclophis persicus</i>	Colubridae	5
15	<i>Teratoscincus keyserlingii</i>	Gekkonidae	1

16	<i>Ophisops elegans</i>	Lacertidae	3
		<b>Итого:</b>	<b>92</b>

Таблица 3 – Количество поступивших единиц хранения беспозвоночных животных (Insecta: Hemiptera) в коллекцию «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» (верификация СОП № ЗИН-2022-02 «Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей»)

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во едх
1	<i>Agnocoris rubicundus</i>	Miridae	1
2	<i>Apolygus lucorum</i>	Miridae	1
3	<i>Apolygus malaysei</i>	Miridae	1
4	<i>Liocoris tripustulatus</i>	Miridae	6
5	<i>Lygocoris pabulinus</i>	Miridae	1
6	<i>Orthops basalis</i>	Miridae	32
7	<i>Orthops camperstis</i>	Miridae	9
8	<i>Orthops frenatus</i>	Miridae	1
9	<i>Orthops kalmii</i>	Miridae	24
10	<i>Orthops mutans</i>	Miridae	4
11	<i>Orthops qualis</i>	Miridae	2
12	<i>Orthops scutellatus</i>	Miridae	19
13	<i>Pinalitus rubricatus</i>	Miridae	1
14	<i>Polymerus brevicornis</i>	Miridae	1
15	<i>Stenodema trispinosa</i>	Miridae	1
16	<i>Orthops cf basalis</i>	Miridae	2
17	<i>Orthops cf frenatus</i>	Miridae	5
18	<i>Orthops cf kalmii</i>	Miridae	3
19	<i>Orthops sp.</i>	Miridae	3
		<b>Итого:</b>	<b>117</b>

Таблица 4 – Количество поступивших единиц хранения паразитов человека, животных и растений в коллекцию «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» (отработка СОП № ЗИН-2022-02 «Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей»)

п/п	Таксон	Семейство	Группа	Кол-во едх
1	<i>Cryptocotyle lingua</i>	Heterophyidae	паразит человека	42
2	<i>Cryptocotyle</i> sp.	Heterophyidae	паразит человека	11
3	<i>Fasciola hepatica</i>	Fasciolidae	паразит человека	5
4	<i>Polyascus polygeneus</i>	Polyascidae	паразит животных	20
5	<i>Ligula intestinalis</i>	Diphyllobothriidae	паразит животных	20
6	<i>Bursaphelenchus fraudulentus</i>	Parasitaphelenchidae	паразит растений	1
7	<i>Bursaphelenchus ulmophilus</i>	Parasitaphelenchidae	паразит растений	1
8	<i>Phytomonas</i> sp. G24	Trypanosomatidae	паразит растений	7
9	<i>Phytomonas</i> sp. TCC305	Trypanosomatidae	паразит растений	2
		<b>Итого:</b>		<b>109</b>

## 2.2. Разработка и верификация новых СОП по «мониторингу состояния коллекции и текущей работе по ее поддержанию» и «выдаче материалов коллекций для генетических исследований»

В 2023 г. были разработаны и верифицированы два новых СОП, которые, согласно плану-графику, применялись и к материалам «Коллекции тканей», каталогизированным в 2022 г., и к новым материалам, каталогизированным в 2023 г. (см. раздел 2.1): № ЗИН-2023-01 «Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований»; № ЗИН-2023-02 «Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу» (Приложение В).

Разработка и верификация СОП № ЗИН-2023-01, предназначенного для ведения мониторинга материалов «Коллекции тканей», начата 4 апреля 2023 г. с первой отметки в журнале работы с коллекциями о проведении мониторинга. В течение всего года проводился мониторинг всей коллекции, что составило 6637 единиц хранения (Таблица 3). Дата в журнале отмечает начало проведения очередной серии мониторинговых ревизий. Каждая серия в зависимости от объема материала и его состояния отрабатывалась в течении 2–5 рабочих дней.

При просмотре штативов с пробирками обрабатывался протокол № ЗИН-2023-01-а1 «Проверка уровня фиксатора». В случае необходимости доливки фиксатора обрабатывался протокол 2022 г. — № ЗИН-2022-01-б1 «Замена фиксатора». Работы проводились сотрудниками лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН Бодровым С.Ю., Петровой Т.В., при содействии Турсуновой Л.С., Панициной В.А. Материал в коллекцию принят по акту от 21.12.2023 г. (Приложение В). Данные внесены в электронный журнал работы с коллекцией. Новая версия журнала от 29.12.2023 г. размещена на сервере ЗИН РАН по адресу: [\\server\BRK\BRK\\_2022\REPORT\\_2022\2-2\\_New\\_Collection](\\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-2_New_Collection)

Таблица 5 – Количество и характеристика материалов «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» (копия журнала), использованных при разработке и верификации СОП № ЗИН-2023-01 «Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований». \* – дата проведения работ; \*\* – выдача стороннему исследователю.

п/п	Дата*	Мероприятие	Содержание	Каталог
1	09.02.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6024-6039	ZIN-TER-M
2	02.03.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6040-6069	ZIN-TER-M
3	22.03.2023	выполнение магистерской диссертации**	взятие материала 1183	ZIN-TER-M
4	25.03.2023	работы по БРК	отбор проб тканей Arvicolinae	ZIN-TER-M
5	29.03.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6070-6079	ZIN-TER-M
6	04.04.2023	выполнение магистерской диссертации**	взятие материала 2059; 2820; 3235	ZIN-TER-M
7	04.04.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 1-500	ZIN-TER-M
8	14.04.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6080-6081	ZIN-TER-M
9	24.04.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 501 - 700	ZIN-TER-M
10	17.05.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6082	ZIN-TER-M
11	10.05.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 701-3000	ZIN-TER-M
12	18.05.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 3001-3900	ZIN-TER-M
13	06.07.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 4101-5100	ZIN-TER-M

14	07.08.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 5100-6000	ZIN-TER-M
15	14.08.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 6000- 6100	ZIN-TER-M
16	14.08.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6083-6177	ZIN-TER-M
17	25.08.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6178-6232	ZIN-TER-M
18	26.09.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6233-6276	ZIN-TER-M
19	13.11.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6277-6285	ZIN-TER-M
20	22.11.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6286-6302	ZIN-TER-M
21	27.11.2023	запись новых поступлений	записаны номера 6303-6316	ZIN-TER-M
22	11.12.2023	запись новых поступлений	записаны номера 1-117	ZIN-INC-M
23	13.12.2023	запись новых поступлений	записаны номера 1-109	ZIN-PAR-M
24	15.12.2023	запись новых поступлений	записаны номера 1-95	ZIN-REP-M
	Итого:	Мониторинг — 6637 едх.; Выдано — 42 едх.; Записано — 613 записей.		

Вторая часть работ по разработке новых СОП в 2023 г. касалась выдачи материалов «Коллекции тканей» для генетических исследований. Разработка и верификация нового СОП № ЗИН-2023-02 «Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу» начата 25 марта 2023 г. (Таблица 5: п. 4). Работы проводились сотрудниками лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН Бодровым С.Ю., Петровой Т.В., при содействии Турсуновой Л.С. В ходе верификации выданы материалы от 38 проб «Коллекции тканей» по пяти видам рода *Alticola* подсемейства Arvicolinae: *Alticola macrotis*, *A. lemminus*, *A. tuvinicus*, *A. semicanus*, *A. olchonensis* (Таблица 6). Из этих материалов была успешно выделена ДНК.

В состав СОП вошел новый протокол № ЗИН-2023-02-a1 «Сортировка проб по заявке». В случае необходимости разделения пробы отработывался протокол 2022 г. — протокол № ЗИН-2022-01-a1 «Разделение пробы».

Верификация СОП принята по акту от 21.12.2023 г. (Приложение В). Данные по отбору проб внесены в электронный журнал работы с коллекцией тканей. Новая версия журнала от 29.12.2023 г. размещена на сервере ЗИН РАН по адресу: [\\server\BRK\BRK\\_2022\REPORT\\_2022\2-2\\_New\\_Collection](\\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2022\2-2_New_Collection)

Таблица 6 – Количество и характеристика материала, выданного из коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» при разработке и верификации СОП № ЗИН-2023-02 «Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу». \* – номер каталога «Коллекции тканей»

п/п	Таксон	Номер каталога*	Номер Генбанка	Географическая информация
1	<i>Alticola macrotis</i>	30	МК341117	Республика Алтай, Курайский хр.
2	<i>Alticola macrotis</i>	4116	МК328034	Республика Алтай, р. Буйлюкем
3	<i>Alticola macrotis</i>	4117	-	Республика Алтай, р. Буйлюкем
4	<i>Alticola macrotis</i>	5535	OQ992608	Республика Хакасия, Орджоникидзевский район
5	<i>Alticola macrotis</i>	5536	OQ992610	Республика Хакасия, Орджоникидзевский район
6	<i>Alticola macrotis</i>	5537	OQ992609	Республика Хакасия, Орджоникидзевский район
7	<i>Alticola macrotis</i>	5714	-	Республика Хакасия, Орджоникидзевский район
8	<i>Alticola macrotis</i>	3673	МК328035	Республика Тува, Куртушибинский хр.
9	<i>Alticola macrotis</i>	3486	МК328036	Республика Бурятия, хр. Восточный Саян
10	<i>Alticola macrotis</i>	3495	МК328037	Республика Бурятия, хр. Восточный Саян
11	<i>Alticola macrotis</i>	3497	МК328038	Республика Бурятия, хр. Восточный Саян
12	<i>Alticola macrotis</i>	3467	-	Республика Бурятия, хр. Восточный Саян
13	<i>Alticola macrotis</i>	25	-	Республика Казахстан, р. Хамир
14	<i>Alticola lemminus</i>	3738	МК328040	Республика Якутия, р. Курунг-Хонку
15	<i>Alticola lemminus</i>	4854	OQ992607	Республика Якутия, перевал Куранах-Дыбы
16	<i>Alticola lemminus</i>	4853	-	Республика Якутия, перевал Куранах-Дыбы
17	<i>Alticola lemminus</i>	3741	МК328041	Республика Якутия, р. Барылас
18	<i>Alticola lemminus</i>	3739	МК328042	Республика Якутия, р. Барылас
19	<i>Alticola lemminus</i>	4669	МК341116	Республика Якутия, г. Эвота
20	<i>Alticola lemminus</i>	4668	МК341115	Республика Якутия, г. Эвота
21	<i>Alticola lemminus</i>	3894	-	Республика Бурятия, Северобайкальский район
22	<i>Alticola lemminus</i>	3939	-	Республика Бурятия, Муйский район
23	<i>Alticola lemminus</i>	5013	OQ992612	Республика Якутия, Тикси
24	<i>Alticola lemminus</i>	5012	-	Республика Якутия, Тикси
25	<i>Alticola lemminus</i>	5010	-	Республика Якутия, Тикси

26	<i>Alticola lemminus</i>	5018	OQ992615	Республика Якутия, Нельканский перевал
27	<i>Alticola lemminus</i>	5019	OQ992616	Республика Якутия, Нельканский перевал
28	<i>Alticola lemminus</i>	5017	OQ992614	Республика Якутия, Нельканский перевал
29	<i>Alticola lemminus</i>	4856	-	Республика Якутия, Нельканский перевал
30	<i>Alticola lemminus</i>	564	МК341114	Чукотский АО, р. Кэвеем
31	<i>Alticola lemminus</i>	555	МК328039	Чукотский АО, р. Анадырь
32	<i>Alticola lemminus</i>	554	OQ992613	Чукотский АО, р. Анадырь
33	<i>Alticola lemminus</i>	4445	OQ992611	Хабаровский край, Буреинский хр.
34	<i>Alticola tuvunicus</i>	5724	-	Республика Хакасия, Пий-Хемский район
35	<i>Alticola tuvunicus</i>	2472	-	Республика Тува, Пий-Хемский район
36	<i>Alticola semicanus</i>	5752	-	Республика Тува, Пий-Хемский район
37	<i>Alticola olchonensis</i>	3124	-	Иркутская область, о. Ольхон
38	<i>Alticola olchonensis</i>	3125	-	Иркутская область, о. Ольхон
	Видов: 5	$n = 38$		20 географических точек

Информация о специализированной зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» включена в новые документы, разработанные в 2023 г. – Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и Технологический паспорт УФК ЗИН РАН (Приложение Г).

Выводы: Осуществлено развитие коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» за счет расширения таксономических групп и включения депонированных ранее коллекций позвоночных и беспозвоночных животных, в том числе паразитов человека, животных и растений. За отчетный период «Коллекция тканей» пополнилась 318 единицами хранения по трем группам животных: (1) позвоночные животные — Reptilia, 92 образца; (2) беспозвоночные животные — Insecta, 117 образцов; (3) паразиты человека, животных и растений — 109 образцов. Коллекция включена в новое Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и технологический паспорт УФК ЗИН РАН.

Выполнены разработка и верификация новых СОП по «мониторингу состояния коллекции и текущей работе по её поддержанию» для новых типов коллекций и «выдаче материалов коллекций для генетических исследований».



### 3 СОЗДАНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН «КУЛЬТУРЫ ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ», РАЗРАБОТКА ЕЕ ДОКУМЕНТАЦИИ. ВКЛЮЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ В НОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ О КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ УФК ЗИН РАН

В рамках реализации пункта 3.3 Плана-графика на 2023 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. на основе УФК ЗИН РАН был создан новый объект инфраструктуры – новая коллекция «Коллекция культур гетеротрофных протистов» (краткое название – «Коллекция культур»). 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.

«Коллекция культур» создана на базе лаборатории клеточной и молекулярной протистологии ЗИН РАН как специализированная коллекция УФК ЗИН РАН. Основное место хранения коллекции располагается в помещениях лаборатории (№№ 507, 514) по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д.32.

Приказом по ЗИН РАН от 20.12.2023 г. № 125.2-140 была создана специальная приемочная комиссия для ввода коллекции в эксплуатацию. Коллекция была введена в эксплуатацию по акту от 21.12.2023 г. (Приложение Д). Научным куратором назначен заведующий лабораторией клеточной и молекулярной протистологии кбн А.А. Кудрявцев, согласно приказа директора ЗИН РАН от 22.12.2023 г. № 125.2-141 (Приложение Д).

Была разработана нормативная документация новой коллекции УФК ЗИН РАН «Коллекция культур гетеротрофных протистов». Согласно стандартам УФК ЗИН РАН (<https://zin.ru/collections/documents.html>) документация новой коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» включает (см. Приложение Д):

- (1) Положение о зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов», утвержденное директором ЗИН РАН от 21.12.2023 г.;
- (2) Порядок оказания услуг по предоставлению материалов коллекции, утвержденный директором ЗИН РАН от 21.12.2023 г.;
- (3) Перечень стандартных операционных процедур (СОП), утвержденный директором ЗИН РАН от 21.12.2023 г.

Согласно перечисленным документам в новой коллекции ведется учет использования материала сторонними специалистами с помощью «Журнала учета работы сторонних специалистов». Ведется каталогизация материала с использованием «Инвентарного каталога коллекции». Специфика работы с протистами предполагает

наличие специализированных журналов, которые отражают использование материалов для повседневной научной работы коллектива лаборатории: «Журнал выделения ДНК» и «Журнал фиксации материалов коллекции для электронной микроскопии». Регламент обработки материалов коллекций от поступления до записи в каталог и постановки на хранение изложен в «Перечне СОП коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов». СОП разрабатывались и верифицировались в течение всего 2023 г.

В ходе работы сотрудников лаборатории клеточной и молекулярной протистологии Кудрявцева А.А., Драчко Д.О., Мелехина М.С. и Волковой Е.Н. были подготовлены следующие документы: (1) Журнал выделения ДНК (версия от 18.12.2023 г.), содержит 471 запись; (2) Инвентарный каталог (версия от 18.12.2023 г.), содержит 25 записей; (3) Журнал фиксации материалов коллекции для электронной микроскопии (версия от 18.12.2023 г.), содержит 187 записей; (4) Журнал учета работы сторонних специалистов (версия от 18.12.2023 г.). Электронные документы размещены на сервере ЗИН РАН по адресу: [\\server\BRK\BRK\\_2022\REPORT\\_2023\3-3\\_New\\_Collection](\\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2023\3-3_New_Collection)

В рамках подготовки документации новой коллекции «Культуры гетеротрофных протистов» были разработаны и верифицированы 2 новых СОП: № ЗИН-2023-03 «Камеральная обработка, постановка на хранение и поддержание материалов Коллекции культур» и № ЗИН-2023-04 «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур» (Приложение Д).

Проведена верификация СОП № ЗИН-2023-03 по протоколам: № ЗИН-2023-03-а1: Приготовление и стерилизация культуральных сред с использованием автоклавирования; № ЗИН-2023-03-а2: Приготовление и стерилизация культуральных сред с использованием фильтрации; № ЗИН-2023-03-а3: Пересев живых культур. Разработка и верификация выполнялась сотрудниками лаборатории клеточной и молекулярной протистологии Кудрявцевым А.А., Драчко Д.О., Мелехиным М.С. и Волковой Е.Н. На этапе формирования СОП было отработано 20 образцов 20 видов простейших из двух супергрупп (Таблица 7). Приемка работ проведена технической комиссией 21.12.2023 г. (Приложение Д).

Таблица 7 – Количество единиц хранения, использованных для верификации СОП № ЗИН-2023-03

п/п	Номер Коллекции культур	Вид	Супергруппа
1	ZIN.2022.06	<i>Vannella ebro</i>	Amoebozoa
2	ZIN.2023.01	<i>Copromyxa flindersi</i>	Amoebozoa
3	ZIN.2023.02	<i>Paramoeba atlantica</i>	Amoebozoa
4	ZIN.2023.03	<i>Paramoeba karteshi</i>	Amoebozoa

5	ZIN.2023.04	<i>Paramoeba aparasomata</i>	Amoebozoa
6	ZIN.2023.05	<i>Vannella samoroda</i>	Amoebozoa
7	ZIN.2023.06	<i>Nolandella abertawensis</i>	Amoebozoa
8	ZIN.2023.07	<i>Vexillifera cf. armata</i>	Amoebozoa
9	ZIN.2023.08	<i>Vexillifera kereti</i>	Amoebozoa
10	ZIN.2023.09	<i>Vexillifera abyssalis</i>	Amoebozoa
11	ZIN.2023.10	<i>Clydonella sawyeri</i>	Amoebozoa
12	ZIN.2023.11	<i>Cunea profundata</i>	Amoebozoa
13	ZIN.2023.12	<i>Cunea russae</i>	Amoebozoa
14	ZIN.2023.13	<i>Paravannella minima</i>	Amoebozoa
15	ZIN.2023.14	<i>Ptolemeba sp.</i>	Amoebozoa
16	ZIN.2023.15	<i>Squamamoeba sp.</i>	Amoebozoa
17	ZIN.2023.16	<i>Vermamoeba vermiformis</i>	Amoebozoa
18	ZIN.2023.17	<i>Heterolobosea sp.</i>	Discoba
19	ZIN.2023.18	<i>Variosea sp.</i>	Amoebozoa
20	ZIN.2023.19	<i>Nolandella sp.</i>	Amoebozoa
	<b>Итого:</b>	<b>20 видов</b>	<b>2 супергруппы</b>

Верификация СОП № ЗИН-2023-04 по протоколу № ЗИН-2023-04-a1: Выделение тотальной ДНК из живых культур проводилась сотрудниками лаборатории клеточной и молекулярной протистологии: Кудрявцевым А.А., Драчко Д.О., Мелехиным М.С. и Волковой Е.Н. СОП был отработан на тех же материалах, что и предыдущий (Таблица 7). Работы приняты технической комиссией 21.12.2023 г. в рамках выполнения п. 3.4 Плана-графика (Приложение Д).

Проведено оснащение новой коллекции необходимым оборудованием и расходными материалами:

Оборудование для новой коллекции, приобретенное в 2023 г.:

- Набор лабораторной мебели;
- Ламинарный бокс (Бокс микробиологической безопасности БМБ-II-«Ламинар-С»-0,9 NEOTERIC);
- Система криохранения, включая сосуд Дьюара ET-47-10 и сосуд Дьюара (10 л) для транспортировки жидкого азота;
- Морозильник Liebherr FNf5207-20 001;
- Холодильник фармацевтический «Позис» XF-400-3;
- Вакуумный насос N96;
- Компьютерные рабочие станции (3 шт.).

Расходные материалы для обеспечения работы новой коллекции:

- Жидкий азот осч2 – 237 л;

- Криопробирки 2 мл (1000 шт.) и морозильный контейнер для криопробирок (2 шт.);
- Флаконы (матрасы) культуральные, 720 шт;
- Шпатель стерильный, РР, 111 шт.
- Скребок РР/РЕ, стерильный, 125 шт.

Информация о специализированной зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» включена в новые нормативные документы УФК ЗИН РАН, разработанные в 2023 г. – Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и Технологический паспорт УФК ЗИН РАН <https://zin.ru/collections/documents.html>

Выводы: Создана новая коллекция УФК ЗИН РАН «Коллекция культур гетеротрофных протистов», разработана ее документация. Проведено оснащение новой коллекции оборудованием для хранения и расходными материалами. Разработаны и верифицированы СОП «Камеральная обработка, постановка на хранение и поддержание материалов Коллекции культур» и «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур». Коллекция включена в новое Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и Технологический паспорт УФК ЗИН РАН. Выполнены разработка и верификация новых СОП.

#### 4 ВЕРИФИКАЦИЯ НОВЫХ СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ» КОЛЛЕКЦИЙ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ПРОТИСТОВ

В рамках реализации пункта 3.4 Плана-графика на 2023 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. выполнена верификация новых (т.е., разработанных в 2021–2023 гг., в ходе реализации Проекта) СОП по направлению «молекулярно-генетические технологии для характеристики коллекций протистов» для характеристики беспозвоночных животных и протистов.

В 2023 г. выполнены следующие работы:

(а) в качестве «верификации/апробации новых СОП» был разработан новый СОП 2023 г. № ЗИН-2023-04-а1: «Выделение тотальной ДНК из живых культур»;

(б) в качестве «доработки новых СОП» была проведена работа по адаптации СОП 2021 г. № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК» для работы с коллекциями насекомых.

Для новой «Коллекции протистов» (см. раздел 3) была выполнена верификация нового СОП, разработанного в 2023 г. — СОП № ЗИН-2023-04 «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур» (Приложение Е). В рамках верификации СОП № ЗИН-2023-04 была отработана последовательность операций по протоколу № ЗИН-2023-04-а1: «Выделение тотальной ДНК из живых культур» и обработано 20 образцов протистов 14 видов и 6 форм, определенных в открытой номенклатуре (Таблица 8). Верификация выполнялась в июле–ноябре 2023 г. на материалах зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» УФК ЗИН РАН в помещениях №№ 507, 514 по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., 32. Работы по выделению ДНК и отработке протокола СОП проводились Кудрявцевым А.А., Драчко Д.О., Мелехиным М.С. и Волковой Е.Н. Приемка выполненных работ проведена комиссией 21.12.2023 г. (Приложение Е).

Таблица 8 – Количество единиц хранения, использованных для верификации нового СОП № ЗИН-2023-04 «Выделение тотальной ДНК из живых культур» гетеротрофных протистов

п/п	Номер Коллекции культур	Вид	Супергруппа
1	ZIN.2022.06	<i>Vannella ebro</i>	Amoebozoa
2	ZIN.2023.01	<i>Copromyxa flindersi</i>	Amoebozoa
3	ZIN.2023.02	<i>Paramoeba atlantica</i>	Amoebozoa
4	ZIN.2023.03	<i>Paramoeba karteshi</i>	Amoebozoa
5	ZIN.2023.04	<i>Paramoeba aparasomata</i>	Amoebozoa

6	ZIN.2023.05	<i>Vannella samoroda</i>	Amoebozoa
7	ZIN.2023.06	<i>Nolandella abertawensis</i>	Amoebozoa
8	ZIN.2023.07	<i>Vexillifera cf. armata</i>	Amoebozoa
9	ZIN.2023.08	<i>Vexillifera kereti</i>	Amoebozoa
10	ZIN.2023.09	<i>Vexillifera abyssalis</i>	Amoebozoa
11	ZIN.2023.10	<i>Clydonella sawyeri</i>	Amoebozoa
12	ZIN.2023.11	<i>Cunea profundata</i>	Amoebozoa
13	ZIN.2023.12	<i>Cunea russae</i>	Amoebozoa
14	ZIN.2023.13	<i>Paravannella minima</i>	Amoebozoa
15	ZIN.2023.14	<i>Ptolemeba</i> sp.	Amoebozoa
16	ZIN.2023.15	<i>Squamamoeba</i> sp.	Amoebozoa
17	ZIN.2023.16	<i>Vermamoeba vermiformis</i>	Amoebozoa
18	ZIN.2023.17	<i>Heterolobosea</i> sp.	Discoba
19	ZIN.2023.18	<i>Variosea</i> sp.	Amoebozoa
20	ZIN.2023.19	<i>Nolandella</i> sp.	Amoebozoa
	<b>Итого:</b>	<b>20 видов</b>	<b>2 супергруппы</b>

В 2023 г. были проведены работы по доработке протоколов по выделению ДНК из коллекций беспозвоночных. Исполнители Намятова А.А. и Джелали П.А. провели верификацию СОП № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК» для 117 проб от сухих образцов (пробы из коллекции) и влажных (ткани) препаратов насекомых семейства полужесткокрылых Miridae (Таблица 9). Работы проводились на базе ЦКП «Таксон» ЗИН РАН. В результате был сделан вывод, что протоколы, подготовленные в 2021 г., не требуют доработки. Факт проведения работ по СОП № ЗИН-2021-02 был зафиксирован комиссией актом от 21.12.2023 г. с формулировкой «СОП применен без доработки» (Приложение Е).

Таблица 9 – Количество единиц хранения беспозвоночных животных (Insecta: Hemiptera) использованных для верификации СОП № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК» из коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований». \* – номера каталога «Коллекции тканей», внесенные в 2023 г.

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во едх	Каталог*
1	<i>Agnocoris rubicundus</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-23
2	<i>Apolygus lucorum</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-20
3	<i>Apolygus malaysei</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-21

4	<i>Liocoris tripustulatus</i>	Miridae	6	ZIN-INC-M-2, 5, 12, 26, 65, 74, 19
5	<i>Lygocoris pabulinus</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-19
6	<i>Orthops basalis</i>	Miridae	32	ZIN-INC-M-1, 4, 6, 8, 9, 10, 15, 6, 17, 18, 27, 28, 30, 31, 35, 44, 48, 50, 51, 66, 67, 72, 73, 77, 79, 80, 84, 90, 101, 111, 114, 115
7	<i>Orthops campesrtis</i>	Miridae	9	ZIN-INC-M-52, 11, 25, 32, 34, 63, 64, 71, 76
8	<i>Orthops frenatus</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-95
9	<i>Orthops kalmii</i>	Miridae	24	ZIN-INC-M-3, 13, 14, 45, 46, 47, 49, 53, 54, 57, 58, 68, 75, 78, 82, 85, 93, 94, 104, 107, 112, 113, 116, 117
10	<i>Orthops mutans</i>	Miridae	4	ZIN-INC-M-36, 37, 39, 40
11	<i>Orthops qualis</i>	Miridae	2	ZIN-INC-M-86, 89
12	<i>Orthops scutellatus</i>	Miridae	19	ZIN-INC-M-33, 38, 41, 42, 43, 55, 56, 59, 60, 61, 62, 69, 70, 81, 83, 87, 88, 91, 92
13	<i>Pinalitus rubricatus</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-22
14	<i>Polymerus brevicornis</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-7
15	<i>Stenodema trispinosa</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-24
16	<i>Orthops cf basalis</i>	Miridae	2	ZIN-INC-M-102, 108
17	<i>Orthops cf frenatus</i>	Miridae	5	ZIN-INC-M-96, 97, 98, 100, 103
18	<i>Orthops cf kalmii</i>	Miridae	3	ZIN-INC-M-99, 109, 110
19	<i>Orthops sp.</i>	Miridae	3	ZIN-INC-M-29, 105, 106
		<b>Итого:</b>	<b>117</b>	

Выводы: В 2023 г. разработан и верифицирован новый СОП «Выделение тотальной ДНК из живых культур». Проведена работа по адаптации СОП № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК» для работы с коллекциями насекомых.

## 5 РАЗВИТИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО КЛАССИФИКАТОРА ANIMALIA. ВЫБОРОЧНАЯ ПУБЛИКАЦИЯ ДАТАСЕТОВ НА ПОРТАЛЕ КОНСОРЦИУМА GBIF И ПУБЛИКАЦИЯ МЕТРИК И СТАТИСТИКИ ИАС НА ПОРТАЛЕ ЗИН РАН

В рамках реализации пункта 3.5 Плана-графика на 2023 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. в 2023 г. были выполнены работы по трем направлениям: 1) развитие таксономического классификатора Animalia; 2) выборочная публикация наборов данных (датасетов) на портале консорциума GBIF и публикация метрик/статистики ИАС на веб-портале ЗИН РАН; 3) модернизация инфраструктуры корпоративной сети / серверного парка ЗИН РАН и рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС.

### 5.1. РАЗВИТИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО КЛАССИФИКАТОРА ANIMALIA

В ходе выполнения п. 3.5 проведено пополнение таксономического классификатора Animalia новыми таксонами и ревизия уже представленных в классификаторе групп таксонов беспозвоночных животных, коллекционные образцы которых в отчетном периоде были задействованы в первичной электронной каталогизации средствами ИАС (класс насекомые Insecta, класс трематоды Trematoda). Мероприятия по развитию таксономического классификатора Animalia были интегрированы с работами по подготовке наборов данных (датасетов) о типовых коллекционных экземплярах для выборочной публикации на портале консорциума GBIF, так как запланированные к публикации виды датасетов «Чеклист» (Checklists) и «Точки находок» (Occurrence) предусматривают использование иерархических таксономических сведений в актуальной системе соответствующих групп животных.

Данная работа выполнялась на основе материалов фондовых коллекций лаборатории систематики насекомых и лаборатории по изучению паразитических червей и протистов (Таблица 10). Развитие таксономического классификатора Animalia включало следующий набор операций:

- 1) верификация первичных коллекционных данных в ИАС;
- 2) подготовка и ввод данных для таксономического классификатора Animalia;
- 3) актуализация имеющихся в таксономическом классификаторе Animalia сведений согласно текущей редакции Международного кодекса зоологической номенклатуры и принятой в ЗИН РАН авторской системе соответствующей группы животных (при наличии).



Таблица 10 – Сводные данные по исполнителям и объему работ по развитию таксономического классификатора Animalia

п/п	Исполнитель (номер договора)	Таксоны (кол-во записей)	Общее кол-во записей в ИАС
1	Петрова Е. А. (№ 507 от 08.12.2023 г.)	Cossidae (67), Tortricidae (662), Trematoda (35)	764
2	Попов Е. С. (№ 508 от 08.12.2023 г.)	Issidae (121), Miridae (613), Aphalaridae (123), Calophyidae (3), Liviidae (54), Psyllidae (198), Triozidae (90)	1202
3	Кузьмина Е. Ю. (№ 509 от 08.12.2023 г.)	Geometridae (446), Tenebrionidae (199), Brachycera Orthorrhapha (126), Brachycera Cyclorrhapha (179)	950
<b>Итого</b>			<b>2916</b>

Работы по развитию таксономического классификатора Animalia приняты по акту комиссии по вопросам развития и пополнения ИАС 25.12.2023 г. (Приложение Ж).

## 5.2. ВЫБОРОЧНАЯ ПУБЛИКАЦИЯ НАБОРОВ ДАННЫХ (ДАТАСЕТОВ) НА ПОРТАЛЕ КОНСОРЦИУМА GBIF И ПУБЛИКАЦИЯ МЕТРИК/СТАТИСТИКИ ИАС НА ВЕБ-ПОРТАЛЕ ЗИН РАН

В ходе выполнения п. 3.5 проведена выборочная публикация наборов данных (датасетов) о коллекционных экземплярах УФК ЗИН РАН на портале консорциума GBIF. С учетом предыдущего опыта ЗИН РАН в сфере интеграции оцифрованных коллекционных данных УФК ЗИН РАН в международные распределенные системы по биоразнообразию и приоритетной публикации сведений о типовых экземплярах для подготовки датасетов были отобраны три таксономические группы беспозвоночных животных: насекомые из отряда полужесткокрылых (Hemiptera), семейства Issidae и Miridae, насекомые из отряда чешуекрылых (Lepidoptera), семейство Geometridae. Всего по данным группам было

подготовлено 1152 записи о типовых экземплярах в ИАС, для которых было получено и обработано 3437 фотографий (Таблица 11).

Таблица 11 – Сводные данные по объему датасетов для выборочной публикации на портале консорциума GBIF

п/п	Таксон	Общее кол-во записей в ИАС	Кол-во графических файлов
1	Семейство Geometridae	444	895
2	Семейство Issidae	116	505
3	Семейство Miridae	592	2037
<b>Итого</b>		<b>1152</b>	<b>3437</b>

Данная работа выполнялась на основе материалов фондовой коллекции лаборатории систематики насекомых ЗИН РАН (Таблица 10). Верификация метаданных и оцифрованных сопутствующих материалов коллекционных образцов с последующей подготовкой наборов данных (датасетов) для выборочной публикации на портале консорциума GBIF в инструменте публикации данных GBIF IPT ЗИН РАН включала следующий набор операций: 1) верификация первичных коллекционных данных в ИАС; 2) латинизация первичных коллекционных данных и метаданных в ИАС; 3) верификация данных географического классификатора и результатов геореференцирования (геопривязки) коллекционных образцов в ИАС; 4) верификация метаданных и оцифрованных сопутствующих материалов коллекционных образцов; 5) подготовка наборов данных (датасетов) вида «Чеклист» (Checklists) и «Точки находок» (Occurrence) в соответствии с текущей редакцией стандартов датасетов консорциума GBIF; 6) подготовка метаданных датасетов в инструменте публикации данных GBIF IPT ЗИН РАН; 7) верификация подготовленных наборов данных (датасетов) и публикация датасетов на портале консорциума GBIF; 8) выгрузка и верификация датасетов в формате Darwin Core Archive (DwC-A) и метаданных датасетов в форматах EML и RTF с последующей (при необходимости) коррекцией датасетов/метаданных и повторной публикацией датасетов.

В результате выполнения работ на портале международного консорциума по биоразнообразию GBIF опубликованы три датасета по типовым образцам УФК ЗИН РАН: 1) Catalogue of the type specimens of Geometridae (Lepidoptera: Geometroidea) from research collections of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences ([https://ipt.zin.ru/resource?r=zin\\_geometridae](https://ipt.zin.ru/resource?r=zin_geometridae)), 2) Catalogue of the type specimens of Issidae (Hemiptera: Fulgoroidea) from research collections of the Zoological Institute, Russian Academy

of Sciences ([https://ipt.zin.ru/resource?r=zin\\_issidae](https://ipt.zin.ru/resource?r=zin_issidae)), 3) Catalogue of the type specimens of Miridae (Hemiptera: Heteroptera) from research collections of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences ([https://ipt.zin.ru/resource?r=zin\\_miridae](https://ipt.zin.ru/resource?r=zin_miridae)).

Выполненные работы приняты по акту комиссией по вопросам развития и пополнения ИАС 25.12.2023 г. (Приложение Ж).

Во исполнение распоряжения Минобрнауки России (письмо директора Департамента цифрового развития Минобрнауки России М.А. Сапунова от 09.03.2022 № МН-19/140) на веб-портале ЗИН РАН не используются сервисы подсчета и сбора данных о посетителях, сервисы предоставления информации о местоположении и иных сервисов, включая интерфейсы взаимодействия API. Ежегодно обрабатываемая статистика посещаемости веб-портала и его отдельных веб-сайтов публикуется на внутреннем интранет-портале ЗИН РАН. Для тематического веб-сайта ИАС выполнены сбор, анализ и выборочная публикация метрических и статистических данных на внутреннем интранет-портале ЗИН РАН. Сводные статистические данные размещаются на специальной странице публичного веб-портала ЗИН РАН ([https://www.zin.ru/institute\\_web-portal.html](https://www.zin.ru/institute_web-portal.html)). В качестве пилотного проекта внедрения отечественных решений в этой области произведена интеграция тематического веб-сайта ИАС с платформой веб-статистики «Спутник/Аналитика».

### 5.3. МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ / СЕРВЕРНОГО ПАРКА ЗИН РАН И РАБОЧИХ МЕСТ КУРАТОРОВ КОЛЛЕКЦИЙ И ОПЕРАТОРОВ ИАС

В ходе выполнения работ по п. 3.5 плана-графика проведена модернизация инфраструктуры серверной комнаты ЗИН РАН в связи с увеличением количества серверов и систем хранения данных высокой плотности, необходимости повышения эффективности системы охлаждения помещения и обеспечения ее резервирования. Модернизация выполнена посредством установки дополнительного кондиционера Mitsubishi MS-GF50VA в варианте специализированной серверной конфигурации с зимним комплектом, обеспечивающим возможность круглогодичной эксплуатации кондиционера в режиме охлаждения.

Проведена модернизация инфраструктуры серверного парка ЗИН РАН (Таблица 12). В области аппаратного обеспечения модернизирована дисковая подсистема файлового сервера — хранилища графических и бинарных метаданных ИАС и специализированного хранилища первичных данных полногеномного секвенирования коллекционных материалов УФК ЗИН РАН. Произведена замена системных дисков и дисков прикладного

ПО на высокопроизводительные серверные твердотельные накопители, организовано специализированное хранилище первичных данных полногеномного секвенирования в формате отказоустойчивого RAID-массива полезным объемом 100 ТБ. Для системы хранения данных выполнено планирование режима многопользовательского доступа, в том числе удаленного, с разделяемыми правами доступа на основе учетных записей пользователей и групп пользователей службы каталогов Microsoft Active Directory. Внедрена и протестирована система расширенного аппаратного мониторинга состояния RAID-контроллера, дискового массива и отдельных накопителей на жестких дисках. В области программного обеспечения обновлена программная платформа (серверные операционные системы и прикладное серверное ПО) выделенных сервера баз данных, сервера веб-приложений и точки публикации данных GBIF IPT.

Выполнена масштабная модернизация инфраструктуры локальной вычислительной сети коллекционных подразделений ЗИН РАН (Таблица 12): модернизация магистральных узлов (10 узлов — 9 в главном здании института и 1 в лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово») с целью расширения сегментов сети для ввода в эксплуатацию новых рабочих станций кураторов коллекций и операторов ИАС, увеличения пропускной способности сети для связи рабочих станций с сетевыми хранилищами коллекционных данных и повышения противопожарной безопасности помещений коллекционных подразделений; создание выделенного волоконно-оптического сегмента для подключения к сети института удаленного лабораторно-коллекционного комплекса «Шувалово»; организация в коллекционных подразделениях (9 лабораторий: лаборатории герпетологии, ихтиологии, морских исследований, орнитологии, систематики насекомых, териологии, эволюционной морфологии, лаборатория по изучению паразитических членистоногих, лаборатория по изучению паразитических червей и протистов) 60 новых точек подключения рабочих станций кураторов коллекций и операторов ИАС, периферийного и научного оборудования. На рисунках 11 и 12 показаны состояния магистральных узлов корпоративной сети до модернизации и после выполнения работ (на примере магистральных узлов локальной вычислительной сети в лаборатории териологии и лаборатории по изучению паразитических червей и протистов). Все магистральные узлы оснащены унифицированным пассивным (настенные телекоммуникационные шкафы с высокой степенью перфорации дверей, патч-панели категории 5e, организаторы кабелей) и активным (управляемые полностью гигабитные коммутаторы второго уровня с высокой плотностью портов) сетевым оборудованием; все точки подключения протестированы на соответствие стандартам категории 5e; модернизированы системы электроснабжения магистральных узлов.



Рисунок 11 – Состояние магистральных узлов корпоративной сети до модернизации



Рисунок 12 – Состояние магистральных узлов корпоративной сети после модернизации

Проведено оснащение рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС в коллекционных подразделениях (5 лабораторий: лаборатории герпетологии, ихтиологии, систематики насекомых, териологии, лаборатория по изучению паразитических червей и протистов) современным компьютерным и периферийным оборудованием (Таблица 12). Все рабочие станции введены в корпоративную сеть института, на них развернуты программные средства для работы с ИАС.

Таблица 12 – Перечень закупленного оборудования для поддержки и модернизации инфраструктуры корпоративной сети / серверного парка и работы с ИАС кураторов коллекций в рамках реализации п. 3.5 Плана-графика

п/п	Наименование оборудования, производитель, модель	Роли/задачи в модернизации инфраструктуры корпоративной сети / серверного парка	Место расположения/установки
1	Накопитель на жестких дисках Western Digital Ultrastar DC HC550 18 ТБ (8 шт.)	Организация специализированного хранилища первичных данных полногеномного секвенирования коллекционных материалов УФК ЗИН РАН	Помещение серверной комнаты ЗИН РАН, дисковая полка в составе файлового сервера
2	Накопитель SSD Toshiba (KIOXIA) KPM61MUG800G 800 ГБ Накопитель SSD Samsung PM893 MZ7L37T6HBLA-00A 7.68 ТБ	Модернизация дисковой подсистемы файлового сервера, замена системных дисков и дисков прикладного ПО	Помещение серверной комнаты ЗИН РАН, файловый сервер
3	Сплит-система настенная Mitsubishi MS-GF50VA	Повышение эффективности и обеспечение резервирования системы охлаждения серверного помещения	Помещение серверной комнаты ЗИН РАН
4	Шкаф настенный 19", 9U Cabeus SH-05F-9U60/45 (6 шт.) Патч-панель 19", 24xRJ45, Hyperline PP3-19-24-8P8C-C5E-110D, 1U (12 шт.) Организатор кабелей 19" 1U ИТК CO05-1 M5RM (12 шт.)	Пассивное сетевое оборудование магистральных узлов локальной вычислительной сети коллекционных подразделений	Коридорные зоны лабораторий ихтиологии, орнитологии, систематики насекомых, териологии, лаборатории по изучению паразитических членистоногих, лаборатории по изучению паразитических червей и протистов

	Патч-корд 0.3 м Hyperline PC-LPM-UTR- RJ45-RJ-45-C5e-0.3M- LSZH-RD (250 шт.)		
5	Коммутатор ZYXEL NebulaFlex Pro GS2220- 50 L2 (6 шт.)	Активное сетевое оборудование магистральных узлов локальной вычислительной сети коллекционных подразделений	Коридорные зоны лабораторий ихтиологии, орнитологии, систематики насекомых, териологии, лаборатории по изучению паразитических членистоногих, лаборатории по изучению паразитических червей и протистов
6	Рабочая станция Lenovo V50t Gen 2-13IOB 11QE003YUK	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория по изучению паразитических червей и протистов
7	Компьютер Kelvin (2 шт.) Монитор DELL P2723D (3 шт.) МФУ Brother MFC- L5700DN, картридж Brother TN3480	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория териологии
8	Ноутбук Lenovo ThinkPad Ultrabook X1 Carbon G10 14" 21CB0089RT	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория териологии
9	Ноутбук HP Victus 15- fa0031dx 68U87UA Сканер Epson Perfection V39	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория систематики насекомых
10	Компьютер + ЖК- монитор с док-станцией USB Philips (3 шт.)	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория герпетологии, лаборатория ихтиологии
11	Шкаф настенный 19", 15U Cabeus SH-05F- 15U60/45-R	Пассивное сетевое оборудование магистрального узла локальной вычислительной сети удаленного лабораторно- коллекционного комплекса «Шувалово»	Лабораторно – коллекционный комплекс «Шувалово»
12	Маршрутизатор MikroTik CCR2004-16G- 2S+ Оптический модуль SFP D-link 330R/10KM-A1A Оптический модуль SFP D-link 330T/10KM-A1A	Активное сетевое оборудование магистрального узла локальной вычислительной сети удаленного лабораторно- коллекционного комплекса «Шувалово»	Лабораторно – коллекционный комплекс «Шувалово»

Работы поддержки и модернизации инфраструктуры корпоративной сети и серверного парка, и работы с ИАС кураторов коллекций приняты по акту комиссии по приемке технических работ 25.12.2023 г. (Приложение Ж).

Выводы: В 2023 г. проведено пополнение таксономического классификатора Animalia новыми таксонами и ревизия уже представленных в классификаторе групп таксонов беспозвоночных животных (класс насекомые Insecta, класс трематоды Trematoda). Проведена выборочная публикация наборов данных (датасетов) о коллекционных экземплярах УФК ЗИН РАН на портале консорциума GBIF. Проведена модернизация инфраструктуры серверного парка ЗИН РАН и инфраструктуры локальной вычислительной сети коллекционных подразделений ЗИН РАН. Проведено оснащение рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС в коллекционных подразделениях ЗИН РАН.



## 6 ПРОВЕДЕНИЕ РЕМОНТА В ЛАБОРАТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ И КОЛЛЕКЦИОННЫХ ХРАНИЛИЩАХ ЗИН РАН. ЗАКУПКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ КОЛЛЕКЦИЙ. ЗАКУПКА РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ КОЛЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ

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-коллекционным 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. Коллекционные хранилища и системы хранения (шкафы, стеллажи, коллекционные емкости) в основном и дополнительном коллекционных хранилищах ЗИН РАН в значительной степени изношены и не соответствуют современным стандартам хранения зоологических материалов. Огромный объем УФК ЗИН РАН нуждается в дополнительных коллекционных площадях и в модернизации уже имеющихся хранилищ.

В рамках выполнения Проекта в 2021–2023 гг. предполагалось провести модернизацию и ремонтные работы в коллекционных и лабораторных помещениях ЗИН РАН. Согласно плану-графику выполнения Проекта, в 2023 г. проведены ремонтные и отделочные работы в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН на общей площади 1256,3 кв. м. (Таблица 13).

Таблица 13 – Ремонтные работы в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН в 2023 г.

№ п/п	№ контракта	Наименование закупки	Адрес	Площадь, м <sup>2</sup>
1	119	Лабораторные помещения №№ 215, 216, 227	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	33,65
2	107	Коллекционные хранилища №№ 117, 118	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	238,43
3	156	Лабораторные помещения и коллекционные хранилища №№ 80, 81, 82, 174	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	181,9
4	229	Лабораторные помещения и коллекционные хранилища №№ 19–22, 58–61, 67–72, 103, 104, 121, 122, 125	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	351,72
5	332	Лабораторные помещения №№ 165–168	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	50,60
6	383	Лабораторные помещения лаборатории пресноводной гидробиологии	СПб, Биржевая линия, д. 1/1, лит. 3, Гидробиологический корпус ЗИН РАН	214,30
7	474	Лабораторные помещения №№ 64, 65 и коллекционные хранилища №№ 109, 110	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	108,50
8	503	Коллекционное хранилище № 173	СПб, ул. Заповедная д.51 к.2 лит. А, Лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово»	52,70
9	495	Лабораторное помещение № 6-Н	СПб, Английский пр., д. 32, лит. А, Лабораторный корпус ЗИН РАН	11,20
10	498	Лабораторное помещение № 60	СПб, Университетская наб., д. 1, Главное здание ЗИН РАН	13,30
Всего (кв. м)				<b>1256,3</b>



Рисунок 13 – Лабораторные помещения и коллекционные хранилища в Лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово», в которых проведены ремонтные работы в 2023 г.

В ряде отремонтированных и введенных в эксплуатацию в 2023 г. коллекционных помещений были смонтированы современные компакторные (подвижные) системы хранения, включающие различные стеллажи и шкафы с выдвижными лотками (Рисунок 13).

Данные системы хранения соответствуют современным нормам и правилам хранения коллекционным материалов.

Правильное хранение материалов зоологических коллекций, с использованием современного оборудования, специальных материалов и методов консервации позволяет сохранять уникальные коллекционные образцы и, что особенно важно, позволяет получать важную научную информацию с использованием современных молекулярно-генетических технологий. Поскольку биологический материал чрезвычайно восприимчив к агентам биологического разрушения, коллекционные образцы требуют тщательного хранения и щадящего режима использования. Содержание естественно-научных коллекций, как уникальной организационной формы хранения общебиологической информации, включает ряд позиций, связанных со спецификой их эксплуатации и модернизации.

Согласно Плану-графику в 2023 г. была проведена закупка оборудования для оптимизации и модернизации условий хранения материалов УФК ЗИН РАН. Были приобретены: коллекционные шкафы (для хранения коллекционных материалов), морозильные шкафы (используются для дезинсекции коллекций и хранения отдельных коллекционных материалов), приточно-вытяжная вентиляционная установка с пластинчатым рекуператором и автоматикой (для хранилища формалиновых и спиртовых коллекций), пылесос Karcher WD 5 S V-25/5/22 (для очистки коллекционных боксов со шкурами млекопитающих), стремянки,

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 2023 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) (для хранения экспонатов влажных коллекций),
- специальные деревянные энтомологические коробки,
- пластиковые контейнеры различных размеров,
- пластиковые канистры (для хранения консервирующих жидкостей),
- пенополиэтилен марки изолон,

- деревянные ящики-подносы (для размещения стеклянных банок с экспонатами на стеллажах),
- этиловый спирт (3000 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: Осуществлен ремонт лабораторных помещений и хранилищ на общей площади 1256,3 кв. м. Приобретено оборудование для оптимизации и модернизации условий хранения коллекций УФК ЗИН РАН. Закуплены расходные материалы, необходимые для текущей коллекционной работы.

## 7 ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ И ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИКСИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ ИБР РАН

Одним из основных общепринятых 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 мтДНК откалиброваны так называемые «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 (cyt b) [22, 23].

Молекулярно-генетические маркеры ядерного генома могут эффективно использоваться при генетическом определении видовой принадлежности экземпляров животных [24]. 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 [25]. Одна из них создана в рамках международного проекта ДНК-баркодинга (<http://barcoding.si.edu/>). В качестве молекулярного маркера в ней используется фрагмент первой субъединицы митохондриального гена COI длиной 648 п.н. Вторая основана на базе данных GenBank NCBI 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 именно 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* [26]. 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 [27, 28].

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 NCBI, является более удобной и универсальной для генетической характеристики образцов позвоночных животных.

Для генетической характеристики образцов из коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН были подобраны и опробованы традиционно используемые в изучении генетической изменчивости животных 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 для анализа были использованы специфические праймеры *cytb* для отдельных групп млекопитающих – наземных беличьих (Marmotini), хомяковых (Cricetidae) и мышинных (Muridae). Для видовой диагностики наземных беличьих (Marmotini) и хомяковых (Cricetidae) 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) наземных беличьих (Marmotini).

Видовое определение по маркерам митохондриальной ДНК бывает затруднено в связи с широким распространением случаев межвидовой интрогрессивной гибридизации [28, 29]. Для выявления образцов, имеющих смешанный генотип, и их генотипирования мы

апробировали в 2021–2022 гг. маркеры ядерной ДНК, которые использовали в 2023 г. для генотипирования образцов наземных беличьих. Кроме того, для представителей хомяковых (Cricetidae) были также использованы маркеры яДНК для генотипирования спорных форм.

Последовательности использованных праймеров и номенклатурные названия митохондриальных и ядерных молекулярно-генетических маркеров представлены в Таблице 14.

В процессе подбора и тестирования молекулярных маркеров и для целей генетической характеристики образцов коллекции было выполнено 410 стандартных операций генотипирования. Была выполнена генетическая характеристика 230 экземпляров (единиц хранения) из коллекционного фонда, относящихся к 12 видам. Количество генотипированных образцов и выполненных операционных процедур генотипирования по молекулярно-генетическим маркерам представлено в Таблице 15.

Выводы: В результате проделанных в 2023 г. работ было проведено генотипирование на основе секвенирования молекулярных маркеров 230 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН, относящихся к 12 видам млекопитающих.



Таблица 14 – Маркеры и праймеры для генотипирования образцов тканей животных

Маркер	Таксон	Длина последовательности маркера	Название праймера	Олигонуклеотидная последовательность 5'-3'	Источник
Маркеры митохондриального генома					
<i>Cytb</i>	Marmotini	1140	L14725_M13F	TGTAACGACGGCCAGTTGAAAAAYCATCGTTGT	[30] модифицирован
			H15915_M13R	CACAGGAAACAGCTATGACCTCTTCATTTYWGGTTTACAA GAC	[31] модифицирован
<i>Cytb</i>	Cricetidae, Muridae	1140	L14727-SP	GACAGGAAAAATCATCGTTG	[32]
			H15915-SP	TTCATTA CTGGTTTACAAGAC	[32]
<i>COI</i>	Marmotini	680	SpCOXD	GATGATTCTTCTCAA CTAATC	[29]
			SpCOXR	TGAGAAATTATACCAAATCCTG	[29]
<i>COI</i>	Cricetidae	662	L5310	CCTACTCAGCCATTTTACSTATG	Nakamura et al., 2008, неопубликовано <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/193248428">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/193248428</a>
			R6036R	ACTTCTGGGTGTCCAAAGAATCA	Nakamura et al., 2008, неопубликовано <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/193248428">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/193248428</a>

<i>CR</i>	Marmotini	1007	MDL1_M13F	TGTA AAAACGACGGCCAGTTCCACCTTCAACTCCCAAAGC	[27] модифицирован
			H00651_M13R	CACAGGAAACAGCTATGACCTAACTGCAGAAGGCTAGGACCAAACCT	[33] модифицирован
Маркеры ядерного генома					
<i>BGN</i>	Marmotini, Cricetidae	754	BGN-f	CTCCAAGAACCACCTGGTG	[34]
			BGN-r	TTCAAAGCCACTGTTCTCCAG	[34]
<i>MGF</i>	Marmotini	778	MGF-f	ATCCATTGATGCCTTCAAGG	[34]
			MGF-r	CTGTCATTCTAAGGGAGCTG	[34]
<i>BRCA1</i>	Marmotini	1080	SpBRCA1D	GCAGTATAAGCAATATGGAACТА	Сурин В.Л., личное сообщение
			SpBRCA1R	TGATGGCATATGATATGGGTTTTG	Сурин В.Л., личное сообщение
<i>HOX</i>	Marmotini	668	HOX b5-d	AGACTCCTCAGATATCCCC	[28]
			HOX b5-r	GAACTCCTTCTCCAGCTCCA	[28]
<i>C-mic</i>	Marmotini, Cricetidae	685	S92- F	RRAGCCTCATTAAGTCTTAGGTAAGAA	[30]
			S91- R	CCMAAGACYCAGCCAAGGTTGTGAGGT	[30]
<i>GBA</i>	Marmotini	312	GBA-f	AAAAGCTTCGGCTACAGCTC	[34]
			GBA-r	TCCCTTCACTTTCTGGAACCTC	[34]

Таблица 15 – Количество генотипированных образцов животных по выбранным молекулярно-генетическим маркерам

	Вид	N	Молекулярно-генетические маркеры										Всего операций генотипирования
			<i>Cytb</i>	<i>CR</i>	<i>COI</i>	<i>i13BCR</i>	<i>BRCA1</i>	<i>BGN</i>	<i>MGF</i>	<i>HOX</i>	<i>C-mic</i>	<i>GBA</i>	
1	<i>Meriones meridianus</i>	33	33										33
2	<i>Meriones unguiculatus</i>	3	3										3
3	<i>Microtus oeconomus</i>	4	4										4
4	<i>Lasiopodomys gregalis</i>	1	1										1
5	<i>Cricetulus barabensis</i>	9	9		2			2			2		15
6	<i>Cricetulus pseudogriseus</i>	3	3		3			3			3		12
7	<i>Cricetulus migratorius</i>	6	6		6								12
8	<i>Ochotona pallasi</i>	1	1										1
9	<i>Myodes rufocanus</i>	1	1										1
10	<i>Marmota baibacina</i>	26	16	16	10	4	6	4	4	2	7	5	74
11	<i>Marmota bobak</i>	88	24	40	88	8	7	3	9	8	4	8	199
12	<i>Spermophilus pallidicauda</i>	55	55										55
Всего		<b>230</b>	156	56	109	12	13	12	13	10	16	13	<b>410</b>

## 8 ВЕРИФИКАЦИЯ НОВЫХ СОП ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ «КОЛЛЕКЦИИ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН

В 2022 г. в рамках выполнения работ по Договору для поддержания и обеспечения функционирования УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН (УНУ КТЖ) были разработаны стандартные операционные процедуры (СОП), на основе СОП коллекции УФК ЗИН РАН. В СОПах определена система последовательных мероприятий, направленных на обеспечение пополнения Коллекции новыми образцами, совершенствование учета и каталогизации коллекционных фондов, сохранности всех типов образцов, использование коллекционного фонда в фундаментальных и прикладных научных исследованиях. В 2023 г. была проведена верификация (апробация и доработка) этих новых СОП для создания и поддержания «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН. Доработанные СОП представлены в Приложении 3.

### **1) СОП-I «Пополнение коллекции»**

Пополнение Коллекции является постоянной задачей для сохранения ее актуальности и научной ценности. Апробация СОП-I «Пополнение коллекции» проводилось в процессе пополнения коллекционных фондов в ходе полевого сбора материала в природных популяциях животных путем отлова живых и сбора фрагментов павших особей. По итогам апробации СОП-I был дополнен Подразделом 3 «Отбор тканей из фрагментов павших особей».

### **2) СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения»**

Камеральная обработка является необходимой процедурой, определяющей дальнейшее успешное хранение образцов. Постановка на хранение и каталогизация должны обеспечивать сохранность и доступность коллекционных фондов. Характеристика единиц хранения УНУ КТЖ содержится в уникальных каталожных записях Расширенного электронного каталога и представляет собой набор сведений, отражающих всю доступную информацию о каждой единице хранения. Апробация СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения» проводилась в процессе внесения новых единиц хранения в коллекционные фонды УНУ КТЖ. Проведенные работы показали полное соответствие СОП-II содержанию и объему выполнявшихся процедур.

Внесены изменения в перечень используемых материалов и задействованное количество сотрудников, и общие трудозатраты.

### **3) СОП-III «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов»**

С определенной периодичностью, в соответствии со спецификой раздела коллекции, вся коллекция должна проверяться на предмет обнаружения испарения фиксатора, целостности флаконов для хранения и т.д. Все действия по мониторингу коллекции должны отражаться в Расширенном электронном каталоге. Аprobация СОП-III «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов» проводилась в течение всего отчетного периода во время обслуживания и инвентаризации коллекционного фонда УНУ КТЖ. Проведенные работы показали полное соответствие СОП-III содержанию и объему выполнявшихся процедур. Внесены изменения в перечень используемых материалов и задействованное количество сотрудников, и общие трудозатраты.

### **4) СОП-IV «Генотипирование образцов»**

Для определения генетических характеристик коллекционного фонда и для обеспечения запросов исследователей из сторонних организаций образцы необходимо генотипировать. Генотипирование должно включать выделение ДНК из коллекционных образцов, амплификацию и секвенирование маркерных фрагментов ДНК и иные процедуры для выявления специфики генотипа единицы хранения. Все действия по определению генетических особенностей образцов должны отражаться в Расширенном электронном каталоге. Первичная верификация СОП-IV «Генотипирование образцов» была выполнена в 2022 г. для применения в новой создаваемой в форме УНУ специализированной коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН. В отчетном периоде была проведена апробация СОП-IV в процессе генетической характеристики и генотипирования коллекционных образцов (см. раздел 7 данного Отчета). Было выявлено полное соответствие СОП-IV содержанию и объему выполнявшихся процедур. Внесены изменения в перечень используемых материалов и задействованное количество сотрудников, и общие трудозатраты.

### **5) СОП-V «Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям»**

Передача образцов сторонним пользователям для проведения научных исследований должна выполняться на основании заявки от исследователей. Выделение фрагмента образца из коллекционного фонда и подготовка сопроводительной информации об образце

в необходимом объеме должна проводиться по письменному запросу исследователей. Все действия по передаче третьим лицам фрагментов отдельных единиц хранения Коллекции должны отражаться в Расширенном электронном каталоге. Верификация СОП-V «Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям» осуществлялась при передаче образцов из коллекционного фонда УНУ КТЖ заинтересованным пользователям, а также при передаче руководителю проекта Российского научного фонда № 22-24-01070 Матросовой В.А. препаратов ДНК по Соглашению № 1/2022 от 12.12.2022 г. Содержание СОП-V переработано и разделено на два подраздела «Передача фрагмента образца» и «Передача препарата ДНК образца».

Выводы: Выполнена верификация (апробация и доработка) СОП для создания и поддержания «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН. Верифицированы СОП-I «Пополнение коллекции», СОП-II «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения», СОП-III «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов», СОП-IV «Генотипирование образцов» и СОП-V «Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям». Содержание СОП-V переработано и разделено на два подраздела «Передача фрагмента образца» и «Передача препарата ДНК образца».

## 9 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ В ИАС ЗИН РАН

Система каталогизации образцов коллекционного фонда «Коллекция 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; таксономическая принадлежность; 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.

В 2023 г. проводилась электронная каталогизация образцов Коллекции. 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.

Выводы: Выполнена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов ИБР РАН для их интеграции в ИАС ЗИН РАН, модернизирован и пополнен цифровой каталог коллекции ИБР РАН. В настоящее время каталог включает 3271 запись.

## 10 РАЗРАБОТКА СТОРОННИМИ ПОДРЯДЧИКАМИ ПРИКЛАДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВВОДА В ИАС И СОПУТСТВУЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

В рамках реализации пункта 3.10 Плана-графика на 2023 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. в 2023 г. выполнены работы по следующим направлениям: 1) разработка прикладных интерфейсов ввода в ИАС и сопутствующих инструментов, включая разработку методических рекомендаций по работе с ИАС; 2) интеграция ИАС с имеющейся в ЗИН РАН точкой публикации данных GBIF IPT (Global Biodiversity Information Facility Integrated Publishing Toolkit).

### 10.1. Разработка сторонними подрядчиками прикладных интерфейсов ввода в ИАС и сопутствующих инструментов

Информационно-аналитическая система Уникальной фондовой коллекции ЗИН РАН (ИАС УФК ЗИН РАН) предназначена для электронного учета поступления и хранения коллекционных единиц в соответствии с современными технологиями хранения и анализа цифровых данных, ведения полного цикла электронной каталогизации коллекционных экземпляров.

В ходе выполнения работ по п. 3.10 Плана-графика с целью организации полноценных рабочих мест кураторов коллекций лаборатории систематики насекомых и лаборатории по изучению паразитических червей и протистов, был выполнен комплекс мероприятий по разработке и отладке базовых инструментов ИАС на модельных наборах первичных данных экземпляров фондовых коллекций беспозвоночных животных (класс насекомые Insecta, класс трематоды Trematoda). Комплекс работ включал несколько этапов, ранее успешно апробированных на модельных группах коллекций позвоночных животных в рамках выполнения работ по проекту в 2022 г. Первичный этап — конфигурация модели приложения: 1) конфигурация видов таблиц и форм отдельно для каждой коллекции; 2) создание правил валидации в дополнение к встроенным; 3) создание дополнительных полей; 4) создание правил подсветки данных по заданным критериям. Второй этап — организация импорта/экспорта данных: 1) верификация и очистка данных для импортирования; 2) настройка шаблонов для повторяющихся импортов; 3) настройка структуры выборочного экспорта. Третий этап — настройка шаблонов для печати (этикетки, инвентарные описи, отчеты). Четвертый этап — тонкая настройка пользовательского интерфейса и панелей визуализации. На пятом, заключительном этапе выполнена настройка многопользовательского доступа, в том числе удаленного, с разделяемыми правами доступа на основе учетных записей пользователей и групп



пользователей службы каталогов Microsoft Active Directory корпоративной сети ЗИН РАН. Отладка созданных инструментов работы с ИАС производилась во взаимодействии с исполнителями, верифицирующими СОП № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов» во исполнение п.3.11 Плана-графика в 2023 г.

В 2023 г. были разработаны и утверждены методические рекомендации по работе с ИАС для кураторов коллекций ЗИН РАН (Приложение Ж). Рекомендации учитывают специфику работы с ИАС пользователей разного уровня доступа (Operator, Contributor и Supervisor) в ходе полного цикла электронной каталогизации оцифровываемых коллекционных экземпляров, начиная с первичного ввода параметров экземпляра и данных его этикетки, пополнения данными о времени и точке сбора, до пополнения электронными изображениями, географическими данными, таксономическими определениями и информацией о публикациях, а также автоматизированную навигацию по базе данных фондовой коллекции ЗИН РАН и контроль движения и процесса обработки единиц хранения УФК ЗИН РАН.

Введение в эксплуатацию Информационно-аналитической системы (ИАС) УФК ЗИН РАН осуществлено экспертной комиссией по вопросам развития и пополнения ИАС, созданной приказом по ЗИН РАН № 125.2-126 от 05.10.2022 г. (Приложение Ж).

## **10.2. Интеграция ИАС с имеющейся в ЗИН РАН точкой публикации данных GBIF IPT (Global Biodiversity Information Facility Integrated Publishing Toolkit)**

В ходе выполнения п. 3.10 произведена интеграция ИАС с имеющейся в ЗИН РАН точкой публикации данных GBIF IPT (Global Biodiversity Information Facility Integrated Publishing Toolkit). Работам по интеграции предшествовал комплекс мероприятий по обновлению точки публикации данных GBIF IPT. С этой целью точка публикации IPT была перенесена на выделенный веб-сервер ЗИН РАН, сервер веб-приложений Apache Tomcat и программная платформа Java переведены на актуальные 64-разрядные версии, версия веб-приложения IPT обновлена до последнего официального релиза 2.7.7 (<https://ipt.gbif.org/manual/en/ipt/latest/releases>). Реализована полноценная поддержка защищенного протокола HTTPS для точки публикации GBIF IPT, подключен SSL-сертификат безопасности. Выполнены расширенный аудит безопасности, мероприятия по усилению безопасности обновленного онлайн ресурса, повышению качества реализации защищенного HTTPS-протокола на платформе точки публикации GBIF IPT согласно методическим рекомендациям Минобрнауки России и с помощью инструментов специализированных онлайн сервисов для разработчиков. При поддержке сотрудников штаб-квартиры консорциума GBIF выполнена перерегистрация обновленной платформы

точки публикации IPT ЗИН РАН (<https://ipt.zin.ru>) в реестре установок IPT консорциума GBIF (<https://www.gbif.org/installation/b6bbcb00-d6a6-4c2b-a4a2-c70dbed7f188>) для обеспечения миграции метаданных ранее опубликованных датасетов и корректной публикации новых датасетов.

Обновленная точка публикации данных GBIF IPT была интегрирована с ИАС посредством расширения функционала программной платформы EarthCape, являющейся ядром ИАС. С этой целью в серверной среде ИАС (на базе СУБД Microsoft SQL Server) реализованы и отлажены инструментарий виртуальных таблиц и специализированные элементы программирования SQL. Полноценная интеграция ИАС с точкой публикации данных GBIF IPT обеспечивает динамический режим выборочной публикации наборов данных (датасетов), при котором вносимые в ИАС изменения/добавления сведений о коллекционных экземплярах автоматически отражаются в опубликованных датасетах на портале международного консорциума по биоразнообразию GBIF. Такой механизм, в отличие от статического, является наиболее продвинутым режимом работы точки публикации GBIF IPT.

Выводы: Выполнены разработка, внедрение, апробация и отладка базовых инструментов работы с ИАС. Комплекс мероприятий по разработке и отладке базовых инструментов ИАС был выполнен на модельных наборах первичных данных экземпляров фондовых коллекций беспозвоночных животных (класс насекомые Insecta, класс трематоды Trematoda). Разработаны и утверждены методические рекомендации по работе с ИАС для кураторов коллекций ЗИН РАН. Произведена интеграция ИАС с имеющейся в ЗИН РАН точкой публикации данных GBIF IPT (Global Biodiversity Information Facility Integrated Publishing Toolkit).

## 11 ЭЛЕКТРОННАЯ КАТАЛОГИЗАЦИЯ КОЛЛЕКЦИЙ УФК ЗИН РАН И ПОПОЛНЕНИЕ ИАС

В рамках реализации пункта 3.11 Плана-графика на 2023 г. по проекту № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. проведена цифровая каталогизация коллекционных материалов. Выполнена дигитализация коллекционных материалов: не менее 3000 записей в ИАС экземпляров беспозвоночных животных, в том числе насекомых, паразитических червей, трематод – паразитов морских животных Арктики и Субарктики, имеющих в коллекции ЗИН РАН.

В ходе выполнения п. 3.11 проведены работы первичной электронной каталогизации и пополнению ИАС по материалам коллекций беспозвоночных животных. Данная работа выполнена на основе материалов коллекции лаборатории систематики насекомых и лаборатории по изучению паразитических червей и протистов (Таблица 16) с использованием СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация» и № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов» в качестве методической основы. Всего было внесено 7980 записей. В том числе, дигитализированы 5886 экземпляров 8 семейств насекомых и по типовым экземплярам плоских червей (Trematoda) коллекции ЗИН РАН (Таблица 17). Дополнительно внесены 2094 записи по коллекционным карточкам М.В. Охотиной (материал передан из Биолого-почвенного института ДВО РАН) по видам семейства Soricidae, сухие и заспиртованные тушки которых были использованы в 2000-х гг. для сбора материала по акариформным клещам семейств Atopomelidae, Chirodiscidae, Listrophoridae и Myobiidae (Таблица 16).

В ходе проведенных работ были полностью оцифрованы исторические типовые коллекции бабочек из семейств пяденицы (Geometridae, 437 экземпляра), листовертки (Tortricidae, 665 экземпляров) и древоточцы (Cossidae, 42 экземпляра), полужесткокрылые из групп мириды (клопы-слепняки 587 экземпляров), иссиды (Issidae, 121 экземпляр) и листоблошек (Psyllidae и Aphalaridae, 300 экземпляров), жуки-чернотелки (Tenebrionidae, 192 экземпляра) и плоские черви (Trematoda, 30 экземпляров).

В рамках работы по дигитализации коллекции были оцифрованы материалы исторических коллекций. Дигитализация этих коллекций, создававшихся и пополнявшихся с середины XIX века, станет незаменимым источником данных для отечественных зоологов. Материалы размещены в виде файлов MS Excel на сервере ЗИН РАН: \\server\BRK\BRK\_2023\server\_2-10\. Работа принята по акту технической комиссии 25.12.2023 г. (Приложение Ж).

Таблица 16 – Список таксонов и записей, подготовленных в 2023 г.

п/п	Исполнитель (номер договора)	Таксон и количество записей
1	ст.н.с. Нейморовец Владимир Владимирович (№ 222 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 1202 экземплярах семейства клопов-слепняков (Insecta: Hemiptera: Miridae), включая 587 типовых экземпляров. Выполнено 2404 фотографии объектов и этикеток.
2	н.с. Махов Илья Андреевич (№ 226 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 437 типовых экземплярах бабочек-пядениц (Insecta: Lepidoptera: Geometridae), включая 874 фотографии объектов и этикеток.
3	с.н.с. Недошивина Светлана Викторовна (№ 227 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 665 типовых экземплярах бабочек-листоверток (Insecta: Lepidoptera: Tortricidae), включая 1330 фотографий объектов и этикеток.
4	ст. хранитель Сулейманова Галина Максумзянова (№ 223 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 300 тепловых экземплярах листоблошек семейств Aphalaridae и Psyllidae, (Insecta: Hemiptera: Psyllina), включая 600 фотографий объектов и этикеток.
5	студентка СПбГУ Большакова Дарья Сергеевна (№ 224 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 121 типовом экземпляре цикадовых (Insecta: Hemiptera: Issidae) и 1081 экземпляре клопов-слепняков (Insecta: Hemiptera: Miridae).
6	ст. хранитель Федоров Даниил Дмитриевич (№ 225 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 30 типовых экземплярах плоских червей (Trematoda), включая 60 фотографий объектов и этикеток.
7	ст.н.с. Нейморовец Владимир Владимирович (№ 487 от 24.11.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 1816 экземплярах семейства клопов-слепняков (Insecta: Hemiptera: Miridae).
8	н.с. Махов Илья Андреевич (№ 488 от 24.11.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 42 типовых экземплярах бабочек-древоточцев (Insecta: Lepidoptera: Cossidae), включая 84 фотографии объектов и этикеток.
9	м.н.с. Чиграй Иван Александрович (№ 491 от 24.11.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 192 типовых экземпляров жуков-чернотелок (Insecta: Coleoptera: Tenebrionidae), включая 391 фотографию объектов и этикеток.
10	лаборант-исследователь Розова Вероника Викторовна (№ 490 от 24.11.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные по 2094 коллекционным карточкам из коллекции М.В. Охотиной по видам семейства Soricidae, использованных при сборе материала по акариформным клещам (Atopomelidae, Chirodiscidae, Listrophoridae и Myobiidae) с сухих шкур. Материал включает изображения всех карточек.
	ИТОГО	Оцифровано 7980 экземпляров, включая 2374 типовых (эталонных) экземпляров. Сделаны фотографии всех типовых экземпляров и их этикеточных данных.

Таблица 17 – Количество записей по таксонам беспозвоночных, внесенных в ИАС ЗИН РАН

п/п	Семейство	Отряд	Класс	Число записей	Число типовых экземпляров	Число фотографий
1.	Issidae	Hemiptera	Insecta	121	121	513
2.	Miridae	Hemiptera	Insecta	4099	587	2404
3.	Aphalaridae	Hemiptera	Insecta	110	110	490
4.	Psyllidae	Hemiptera	Insecta	190	190	700
5.	Cossidae	Lepidoptera	Insecta	42	42	84
6.	Geometridae	Lepidoptera	Insecta	437	437	874
7.	Tortricidae	Lepidoptera	Insecta	665	665	1330
8.	Tenebrionidae	Coleoptera	Insecta	192	192	391
9.			Trematoda	30	30	60
<b>Итого:</b>				<b>5886</b>	<b>2374</b>	<b>6846</b>

Выводы: Проведена первичная цифровая каталогизация коллекционных материалов УФК ЗИН РАН. В базу данных ИАС внесено 7980 коллекционных экземпляров, в том числе 5886 экземпляров, включая 2374 типовых (эталонных), беспозвоночных животных, в том числе насекомых и паразитических червей (трематод). Сделаны фотографии всех типовых экземпляров и их этикеточных данных.

## 12 ПОПОЛНЕНИЕ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИБР РАН «КОЛЛЕКЦИЯ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

В 2023 г. проводилось пополнение коллекционных фондов «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» (УНУ КТЖ). Новые единицы хранения поступали в результате сбора материала в природных популяциях животных сотрудниками УНУ КТЖ, а также путем депонирования образцов в коллекции в результате безвозмездной передачи материалов сторонними лицами.

В ходе экспедиционных работ с целью сбора материала для пополнения Коллекции исполнителями Проекта были собраны образцы млекопитающих и птиц на территории Казахстана и субъектов Российской Федерации: Камчатский край, Республика Тыва, Пермский край, Алтайский край, Республика Хакасия и др. Результатом экспедиции в Казахстан стали сборы 92 экземпляров млекопитающих 13 видов из Актюбинской, Кызылординской, Туркестанской, Алматинской, Жетысу, Абай, Восточно-Казахстанской и Карагандинской областей. Силами сотрудников УНУ КТЖ также собраны образцы от 257 экземпляров млекопитающих и птиц в разных областях России и в Армении. Кроме того, сотрудниками Тувинского государственного университета переданы на хранение в УНУ КТЖ образцы от 108 экземпляров мелких млекопитающих Тувы.

Всего за 2023 г. в фонды УНУ КТЖ поступило 483 единиц хранения. 236 вновь поступивших экземпляров прошли камеральную обработку, постановку на хранение и внесены в Электронный каталог Коллекции, 51 из них были генотипированы. Остальные новые экземпляры в настоящее время проходят камеральную обработку.

Выводы: В 2023 г. новая коллекция ИБР РАН «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» была пополнена 483 единицами хранения, включающими экземпляры млекопитающих и птиц.

### 13 ПРОВЕДЕНИЕ В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА «МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ» ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ, ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В ФИЛОГЕНЕТИКЕ»

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 «Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в филогенетике» (Рисунок 14). Обучение проходило с 4 по 12 октября 2023 года.

Школа была посвящена современным методикам секвенирования второго поколения при исследовании биоразнообразия животного мира.

В организационный комитет Школы вошли следующие сотрудники ЗИН РАН ([https://www.zin.ru/conferences/brc\\_school\\_2023/](https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2023/)):

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

В научный комитет Школы вошли ([https://www.zin.ru/conferences/brc\\_school\\_2023/](https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2023/)):

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, 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. эволюционной геномики и палеогеномики. Исследователь в области таксономии, филогеографии и и гибридизации полевок (*Mammalia: Rodentia: Arvicolinae*) на основе геномных данных.

В школе приняли участие 20 человек из 17 научных и образовательных организаций (Таблица 18). Основные критерии отбора были следующими: (1) молодой ученый до 39 лет, (2) проживание в регионах, где слабо развиты молекулярные исследования, (3) наличие начальных знаний о секвенировании второго поколения и филогенетике. Последний критерий был введен, чтобы отобрать участников с примерно одинаковым уровнем знаний и был реализован как курс на платформе онлайн-обучения Stepik, в котором нужно было набрать необходимое количество баллов (<https://stepik.org/invitation/d34e37c842ab07c0d0c19428709958865fe93934/>).



Рисунок 14 – Участники и ведущие школы в последний день занятий

Все участники школы – это учащиеся или научные сотрудники из разных регионов России (Архангельск, Владивосток, Екатеринбург, Иркутск, Казань, Москва, Новосибирск, Подольск, Санкт-Петербург, Севастополь, Сыктывкар), также в школе принял участие один научный сотрудник из Беларуси (Витебск).



Среди участников школы 17 человек были учащимися бакалавриата, магистратуры, аспирантуры, лаборантами, преподавателями, инженерами и научными сотрудниками младше 35 лет (Таблица 19).

Таблица 18 – Список организаций, в которых работают или учатся участники Школы

№	Организация	Количество участников
1	ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	1
2	ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им.Пастера	1
3	ФГАНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности"	1
4	ФГАОУ ВО "Дальневосточный Федеральный университет"	1
5	ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет"	1
6	ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»	1
7	ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»	2
8	ФГБОУ ВО «ИГУ», Иркутский Государственный Университет	1
9	ФГБОУ ВО РГПУ им. А. И. Герцена	1
10	ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины	1
11	ФГБОУ ВО Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина	1
12	ФГБУН Лимнологический Институт СО РАН	2
13	ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН	1
14	ФГУБН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН	1
15	ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»	2
16	Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН	1
17	ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН»	1

Таблица 19 – Список участников Школы молодых ученых

№ п/п	ФИО	Город	Название организации	Должность	Дата рождения
1	Ажикина Ольга Юрьевна	Санкт-Петербург	ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины	ассистент-преподаватель	29.08.1999
2	Арбузова Татьяна Владимировна	Санкт-Петербург	ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера	младший научный сотрудник	02.09.1995
3	Бобровская Александра Владимировна	Санкт-Петербург	ФГБОУ ВО РГПУ им. А.И. Герцена	лаборант-исследователь	17.03.1996
4	Гуреева Анна Владимировна	Москва	ФГУБН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН	младший научный сотрудник	24.07.1984
5	Зырянова Анастасия Андреевна	Екатеринбург	ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет; Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства-филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН	специалист по научной работе; лаборант-исследователь	27.12.1996
6	Ивашко Яна Игоревна	Владивосток	Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН	младший научный сотрудник	05.05.1997
7	Камешков Денис Андреевич	Владивосток	ФГБОУ ВО "Дальневосточный Федеральный университет"	аспирант	17.12.1998
8	Попова Елизавета Ивановна	Сыктывкар	ФГБОУ ВО Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина	студент-бакалавр 3 курса	26.04.2002
9	Пыко Кирилл Владимирович	Витебск (Республика Беларусь)	Витебский государственный ордена Дружбы народов Медицинский университет	аспирант	21.06.1995
10	Ржечицкий Ярослав Александрович	Иркутск	ФГБОУ ВО «ИГУ», Иркутский Государственный Университет	аспирант, младший научный сотрудник	27.09.1995
11	Родионов Андрей Николаевич	Подольск, Московская область	ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»	научный сотрудник	21.02.1987

12	Рябова Анна Евгеньевна	Санкт-Петербург	Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»	младший научный сотрудник	05.10.1998
13	Фоменко Олег Юрьевич	Подольск	ФГАНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности"	старший научный сотрудник Центральной лаборатории микробиологии	13.07.1981
14	Червочкина Александра Сергеевна	Архангельск	ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»; Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова	младший научный сотрудник НИУ	21.02.1996
15	Шарипова Диляра Ильдаровна	Казань	ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»	студент	17.07.2003
16	Шевкунов Олег Александрович	Екатеринбург	ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»	аспирант, исполнитель грантов РФ	17.10.1995
17	Шпанов Дмитрий Алексеевич	Архангельск	ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН	младший научный сотрудник	31.03.2000
18	Юдинцева Анжелика Викторовна	Иркутск	ФГБУН Лимнологический институт СО РАН	ведущий инженер	26.10.1997
19	Яхненко Алёна Сергеевна	Иркутск	ФГБУН Лимнологический институт СО РАН	младший научный сотрудник	22.02.1995
20	Кохан Алёна Сергеевна	Севастополь	ФИЦ Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН	младший научный сотрудник, аспирант	06.05.1994

Программа Школы включала ([https://www.zin.ru/conferences/brc\\_school\\_2023/](https://www.zin.ru/conferences/brc_school_2023/)) 7 полноценных обучающих дней и 2 дня на посещение Зоологического музея ЗИН РАН (Рисунок 15) и лабораторно-коллекционного комплекса «Шувалово» (Приложение И). В середине Школы был проведен круглый стол с ответами на вопросы участников, которые могли возникнуть к этому моменту.



Рисунок 15 – Экскурсия участников школы в Зоологический музей ЗИН РАН

За время лекционных и практических занятий были охвачены следующие темы:

1. Краткий очерк о Зоологическом институте РАН. Зоология в современном «геномном мире».
2. Обзор современных методик секвенирования. Их преимущества и недостатки.
3. Пробоподготовка, сложности и особенности при работе с коллекциями.
4. Работа в командной строке Linux: базовые команды, подключение к серверу, программы по работе с файлами типа awk, grep.
5. Форматы данных при секвенировании и оценка качества сырых данных секвенирования Illumina.
6. Выравнивание коротких прочтений на референс, SNP calling. Фильтрация VCF для последующего анализа.
7. Филогенетическая реконструкция на геномных данных. Обзор различных типах данных, сравнение разрешающей способности разных методов и наборов данных. Alignment-free методы в филогении. Лекционная часть включала рассказ об основных терминах в филогенетике, правильном чтении филогений, основных методах построения

филогений, их отличиях (UPGMA, Neighbour Joining, Maximum Likelihood, Bayesian Inference), поиску моделей замен нуклеотидов для отдельных маркеров.

8. Применимость древней ДНК в разных типах исследований. Оценка качества древней ДНК и первичный анализ данных. Под руководством опытного биоинформатика участники школы самостоятельно проанализировали геномные датасеты скифских лошадей и оценили возможность использования различных программных продуктов для сборки и аннотации митохондриальной ДНК.

9. Исследование гибридизации видов, используя геномные данные.

В каждом блоке занятий были перерывы с кофе-брейками и выделено время на обед в середине дня. В субботу было выделено время на обсуждение пройденного материала, где учащимся была дана возможность задать вопросы и дать обратную связь ведущим школы.

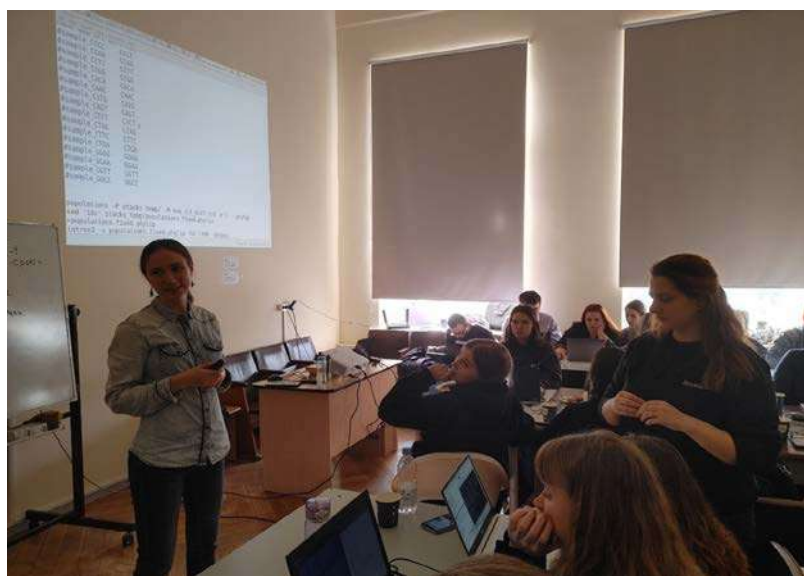


Рисунок 19 – Практические занятия по филогенетике

Занятия в Школе вели следующие сотрудники ЗИН РАН:

1. Анна Алексеевна Намятова, заведующая ЦКП “Таксон”, с.н.с. лаборатории систематики насекомых (лекционное занятие по теме 1),
2. Наталья Иосифовна Абрамсон, заведующая лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики (лекционное занятие по теме 1, лекционное занятие с примерами из работы научного коллектива ЗИН РАН по теме 7),
3. Семен Юрьевич Бодров, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (лекционные и практические занятия по теме 4, ассистирование и помощь участникам во все дни проведения Школы, проведение экскурсии в лабораторно-коллекционном комплексе «Шувалово»),

4. Ольга Васильевна Бондарева, н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (лекционные и практические занятия по 4 теме, ассистирование и помощь участникам во все дни проведения Школы),
5. Скалон Елизавета Кирилловна, м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики (лекционные и практические занятия по 4 теме, ассистирование и помощь участникам во все дни проведения Школы).



Рисунок 20 – Помощь участникам школы сотрудниками ЗИН РАН на практических занятиях

Отдельные занятия провели сотрудники других организаций:

1. Татьяна Владимировна Неретина, н.с., руководитель лаборатории молекулярной биологии Беломорской биологической станции имени Н.А. Перцова биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (лекционные занятия по темам 2 и 3),
2. Михаил Петрович Райко, с.н.с., ЦАБ Санкт-Петербургский государственный университет (лекционные и практические занятия по темам 5 и 6),
3. Полина Борисовна Дроздова, руководитель группы молекулярной генетики эндемиков озера Байкал, НИИ биологии Иркутского государственного университета (лекционные и практические занятия по теме 7),
4. Артем Валерьевич Недолужко, директор по развитию лаборатории палеогеномики Европейского университета Санкт-Петербурга (лекционные занятия по теме 8),
5. Федор Сергеевич Шарко, лаборант-исследователь, лаборатория Геномная фабрика Курчатова института (лекционные и практические занятия по теме 8),

6. Сергей Михайлович Расторгуев, с.н.с., лаборатория экспериментальной эмбриологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова (лекционные и практические занятия по теме 9).

Школа «Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в филогенетике» была упомянута на портале Европейского Университета: <https://eusp.org/news/sotrudniki-evropeyskogo-proveli-master-klass-po-metodam-paleogenomiki> и в группах ВКонтакте Иркутского Государственного Университета (ИрГУ) и НИИ Биологии ИрГУ: [https://vk.com/bioinstitute?w=wall-78722374\\_815](https://vk.com/bioinstitute?w=wall-78722374_815)

Выводы: Проведены лекции и практические занятия на базе ЗИН РАН в рамках Школы «Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в филогенетике» для молодых ученых из ВУЗов и научных организаций России. В работе Школы приняли участие 20 молодых ученых из 17 научных и образовательных организаций России и Беларуси.

## 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, а также создания на ее основе сетевой коллекции по направлению БРК «Музейные коллекции животных» с подготовкой высококвалифицированных кадров в области молекулярной генетики и коллекционного дела.

Фундаментальные исследования в области изучения и систематизации биоразнообразия все больше 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. Экспоненциальные темпы накопления молекулярных данных и стремительное развитие генетических технологий произвели 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 название (голотип, типовой материал). Генетические исследования музейных коллекций при этом имеют первостепенное значение (в данном случае речь, прежде всего о генотипировании типовых экземпляров). Кроме того, коллекции – это также 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. Планомерное масштабирование генетических исследований 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: от протистов до млекопитающих. Генетически охарактеризованы 903 экземпляра УФК ЗИН РАН, что составляет 150% от целевых плановых показателей на



2023 г. В 2023 г. была продолжена работа по генетической характеристике образцов паразитических плоских червей коллекций УФК ЗИН РАН. Проведен анализ митохондриальных маркеров отдельных семейств трематод, полученные данные были использованы для построения филогении паразитических плоских червей.

Для проведения молекулярно-генетических исследований экземпляров зоологических коллекций обычно используются части сухих экземпляров или образцы мышечных тканей, взятые у экземпляров, хранящихся в 70% растворе этилового спирта. Однако для фиксации и хранения ряда групп животных (например, паразитических червей) используются другие фиксаторы, и в частности – формалин (водный раствор формальдегида). Формалин является ингибитором ферментативных реакций, «сшивает» белки и затрудняет выделение нуклеиновых кислот. Ацилирование формальдегида также способствует деградации ДНК. Часть экземпляров коллекции паразитических червей представлены заключенными в канадский бальзам тотальными препаратами на предметных стеклах. Исследование таких образцов требует разработки и применения специальных протоколов выделения, позволяющих улучшить выход получаемой ДНК. В 2023 г. специальное внимание было уделено разработке и апробации такого протокола выделения ДНК из коллекционных образцов УФК ЗИН РАН (микропрепараты и формалиновые фиксации) паразитических червей.

В 2023 г. была проведена закупка специализированного оборудования и расходных материалов, необходимых для проведения текущих молекулярно-генетических исследований.

В рамках реализации пункта 3.3 Плана-графика на 2023 г. на основе УФК ЗИН РАН был создан новый объект инфраструктуры – новая коллекция «Коллекция культур гетеротрофных протистов» (краткое название – «Коллекция культур»). 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. «Коллекция культур» создана на базе лаборатории клеточной и молекулярной протистологии ЗИН РАН. Основное место хранения коллекции располагается в помещениях лаборатории по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д.32. Проведено оснащение новой коллекции необходимым оборудованием и расходными материалами.

Разработана нормативная документация новой коллекции УФК ЗИН РАН «Коллекция культур гетеротрофных протистов». Согласно стандартам УФК ЗИН РАН документация новой коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» включает:

(1) Положение о зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов», утвержденное директором ЗИН РАН от 21.12.2023 г.; (2) Порядок оказания услуг по предоставлению материалов коллекции, утвержденный директором ЗИН РАН от 21.12.2023 г.; (3) Перечень стандартных операционных процедур (СОП), утвержденный директором ЗИН РАН от 21.12.2023 г. В рамках подготовки документации новой коллекции «Культуры гетеротрофных протистов» были разработаны и верифицированы 2 новых СОП: № ЗИН-2023-03 «Камеральная обработка, постановка на хранение и поддержание материалов Коллекции культур» и № ЗИН-2023-04 «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур». Информация о специализированной зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» включена в новые нормативные документы УФК ЗИН РАН, разработанные в 2023 г. – Положение о коллекции УФК ЗИН РАН и Технологический паспорт УФК ЗИН РАН

В 2023 г. была проведена работа по пополнению созданной в 2022 г. зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» новыми материалами по позвоночным, беспозвоночным и паразитическим животным. «Коллекция тканей» пополнилась 318 единицами хранения по трем группам: (1) позвоночные животные — Reptilia, 92 образца; (2) беспозвоночные животные — Insecta, 117 образцов; (3) паразиты человека, животных и растений — 109 образцов. В таксономическом отношении «Коллекция тканей» в 2023 г. пополнилась 16 видами рептилий из четырех родов: Agamidae, Colubridae, Gekkonidae и Lacertidae; 15 видами клопов семейства Miridae; двумя видами паразитов человека из двух семейств: Heterophyidae и Fasciolidae; двумя видами паразитов животных из двух семейств: Polyascidae и Diphyllbothriidae; и четырьмя таксонами паразитов растений из двух семейств: Parasitaphelenchidae и Trypanosomatidae.

В 2023 г. были разработаны и верифицированы два новых СОП, которые, согласно плану-графику, применялись и к материалам «Коллекции тканей», каталогизированным в 2022 г., и к новым материалам, каталогизированным в 2023 г.: № ЗИН-2023-01 «Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований»; № ЗИН-2023-02 «Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу». Разработка и верификация СОП № ЗИН-2023-01, предназначенного для ведения мониторинга материалов «Коллекции тканей», начата 4 апреля 2023 г. с первой отметки в журнале работы с коллекциями о проведении мониторинга. В течение всего года проводился мониторинг всей коллекции, что составило 6637 единиц хранения. Вторая часть работ по разработке новых СОП в 2023 г. касалась разработки и верификации СОП № ЗИН-2023-02 «Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для

генетических исследований по запросу». В 2023 г. разработан и верифицирован новый СОП «Выделение тотальной ДНК из живых культур». Проведена работа по адаптации СОП № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК» для работы с коллекциями насекомых.

В рамках реализации пункта 3.5 Плана-графика на 2023 г. были выполнены работы по трем направлениям: 1) развитие таксономического классификатора Animalia; 2) выборочная публикация наборов данных (датасетов) на портале консорциума GBIF и публикация метрик/статистики ИАС на веб-портале ЗИН РАН; 3) модернизация инфраструктуры корпоративной сети / серверного парка ЗИН РАН и рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС. Проведено пополнение таксономического классификатора Animalia новыми таксонами и ревизия уже представленных в классификаторе групп таксонов беспозвоночных животных, коллекционные образцы которых в отчетном периоде были задействованы в первичной электронной каталогизации средствами ИАС (класс насекомые Insecta, класс трематоды Trematoda). Данная работа была выполнена на основе материалов фондовых коллекций лаборатории систематики насекомых и лаборатории по изучению паразитических червей и протистов.

Развитие таксономического классификатора Animalia включало следующий набор операций: 1) верификация первичных коллекционных данных в ИАС; 2) подготовка и ввод данных для таксономического классификатора Animalia; 3) актуализация имеющихся в таксономическом классификаторе Animalia сведений согласно текущей редакции Международного кодекса зоологической номенклатуры и принятой в ЗИН РАН авторской системе соответствующей группы животных (при наличии).

Выполнены разработка, внедрение, апробация и отладка базовых инструментов работы с ИАС. Комплекс мероприятий по разработке и отладке базовых инструментов ИАС был выполнен на модельных наборах первичных данных экземпляров фондовых коллекций беспозвоночных животных (класс насекомые Insecta, класс трематоды Trematoda). Разработаны и утверждены методические рекомендации по работе с ИАС для кураторов коллекций ЗИН РАН. Произведена интеграция ИАС с имеющейся в ЗИН РАН точкой публикации данных GBIF IPT (Global Biodiversity Information Facility Integrated Publishing Toolkit). Проведены работы первичной электронной каталогизации и пополнению ИАС по материалам коллекций беспозвоночных животных. Данная работа выполнена на основе материалов коллекции лаборатории систематики насекомых и лаборатории по изучению паразитических червей и протистов с использованием СОП № ЗИН-2021-04 «Первичная электронная каталогизация» и № ЗИН-2021-05 «Дигитализация коллекционных образцов» в качестве методической основы. Всего было внесено 7980 записей. В том числе, дигитализированы 5886 экземпляров 8 семейств насекомых и по типовым экземплярам

плоских червей (Trematoda) коллекции ЗИН РАН. Дополнительно внесены 2094 записи по коллекционным карточкам видов семейства Soricidae, сухие и заспиртованные тушки которых были использованы в 2000-х гг. для сбора материала по акариформным клещам семейств Atopomelidae, Chirodiscidae, Listrophoridae и Myobiidae.

Проведена выборочная публикация наборов данных (датасетов) о коллекционных экземплярах УФК ЗИН РАН на портале международного консорциума по биоразнообразию GBIF. С учетом предыдущего опыта ЗИН РАН в сфере интеграции оцифрованных коллекционных данных УФК ЗИН РАН в международные распределенные системы по биоразнообразию и приоритетной публикации сведений о типовых экземплярах для подготовки датасетов были отобраны три таксономические группы беспозвоночных животных: насекомые из отряда полужесткокрылых (Hemiptera), семейства Issidae и Miridae, насекомые из отряда чешуекрылых (Lepidoptera), семейство Geometridae. Всего по данным группам было подготовлено 1152 записи о типовых экземплярах в ИАС, для которых было получено и обработано 3437 фотографий. На портале GBIF опубликованы три датасета по типовым образцам УФК ЗИН РАН: 1) Catalogue of the type specimens of Geometridae (Lepidoptera: Geometroidea) from research collections of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences ([https://ipt.zin.ru/resource?r=zin\\_geometridae](https://ipt.zin.ru/resource?r=zin_geometridae)), 2) Catalogue of the type specimens of Issidae (Hemiptera: Fulgoroidea) from research collections of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences ([https://ipt.zin.ru/resource?r=zin\\_issidae](https://ipt.zin.ru/resource?r=zin_issidae)), 3) Catalogue of the type specimens of Miridae (Hemiptera: Heteroptera) from research collections of the Zoological Institute, Russian Academy of Sciences ([https://ipt.zin.ru/resource?r=zin\\_miridae](https://ipt.zin.ru/resource?r=zin_miridae)).

Проведена модернизация инфраструктуры серверной комнаты ЗИН РАН в связи с увеличением количества серверов и систем хранения данных высокой плотности, необходимости повышения эффективности системы охлаждения помещения и обеспечения ее резервирования. Выполнена масштабная модернизация инфраструктуры локальной вычислительной сети коллекционных подразделений ЗИН РАН: модернизация магистральных узлов с целью расширения сегментов сети для ввода в эксплуатацию новых рабочих станций кураторов коллекций и операторов ИАС, увеличения пропускной способности сети для связи рабочих станций с сетевыми хранилищами коллекционных данных и повышения противопожарной безопасности помещений коллекционных подразделений; создание выделенного волоконно-оптического сегмента для подключения к сети института удаленного лабораторно-коллекционного комплекса «Шувалово»; организация в коллекционных подразделениях новых точек подключения рабочих станций кураторов коллекций и операторов ИАС, периферийного и научного оборудования. Проведено оснащение рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС в

коллекционных подразделениях современным компьютерным и периферийным оборудованием. Все рабочие станции введены в корпоративную сеть института, на них развернуты программные средства для работы с ИАС.

Согласно плану-графику выполнения Проекта, в 2023 г. проведены ремонтные и отделочные работы в лабораторных помещениях и коллекционных хранилищах ЗИН РАН на общей площади 1256,3 кв. м. В 2023 г. была проведена закупка оборудования для оптимизации и модернизации условий хранения материалов УФК ЗИН РАН. Были приобретены: коллекционные шкафы (для хранения коллекционных материалов), морозильные шкафы (используются для дезинсекции коллекций и хранения отдельных коллекционных материалов), приточно-вытяжная вентиляционная установка с пластинчатым рекуператором и автоматикой (для хранилища формалиновых и спиртовых коллекций), пылесос Karcher WD 5 S V-25/5/22 (для очистки коллекционных боксов со шкурами млекопитающих), стремянки,

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 2023 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) (для хранения экспонатов влажных коллекций), специальные деревянные энтомологические коробки, пластиковые контейнеры различных размеров, пластиковые канистры (для хранения консервирующих жидкостей), пенополиэтилен марки изолон, деревянные ящики-подносы (для размещения стеклянных банок с экспонатами на стеллажах), этиловый спирт (3000 литров), предназначенный для хранения коллекционных материалов, включая первичную фиксацию, долив и полную замену фиксирующей жидкости в основных коллекциях ЗИН РАН.

Исследования, выполненные соисполнителем Проекта, ИБР РАН в 2023 г., проведены в рамках двухстороннего договора № 261 о выполнении НИР от 08.11.2021 г. Было проведено генотипирование на основе секвенирования молекулярных маркеров 230 экземпляров коллекции фиксированных тканей животных ИБР РАН, относящихся к 12 видам млекопитающих. В 2023 г. была проведена верификация (апробация и доработка) созданных в 2022 г. СОП для поддержания и обеспечения функционирования УНУ «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН. В СОПах

определена система последовательных мероприятий, направленных на обеспечение пополнения Коллекции новыми образцами, совершенствование учета и каталогизации коллекционных фондов, сохранности всех типов образцов, использование коллекционного фонда в фундаментальных и прикладных научных исследованиях. Проведена электронная каталогизация образцов Коллекции. 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. В настоящее время каталог включает 3271 запись. В ходе экспедиционных работ с целью сбора материала для пополнения «Коллекции тканей диких животных для генетических исследований» исполнителями Проекта были собраны образцы млекопитающих и птиц на территории Казахстана, Армении и ряда субъектов Российской Федерации. Всего за 2023 г. в фонды УНУ КТЖ поступило 483 единиц хранения. 236 вновь поступивших экземпляров прошли камеральную обработку, постановку на хранение и внесены в Электронный каталог Коллекции, 51 из них были генотипированы. Остальные новые экземпляры в настоящее время проходят камеральную обработку.

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 «Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в филогенетике». Обучение проходило с 4 по 12 октября 2023 года. В работе Школы приняли участие 20 молодых ученых из 17 научных и образовательных организаций России и Беларуси. Школа была посвящена обработке и анализу данных, получаемых с помощью высокопроизводительного секвенирования нового поколения с особым вниманием к филогенетическим реконструкциям на геномных данных и палеогеномике. Основная тематика пленарных докладов и мастер-классов рассчитана на молодых ученых, аспирантов и студентов. Рассматривались вопросы пробоподготовки библиотек ДНК при работе с коллекционными образцами, оценки качества сырых данных, подходы к изучению гибридизации на геномных данных и другие. Занятия в школе включали как лекции ведущих специалистов из Москвы (МГУ), Санкт-Петербурга (ЗИН РАН, СПбГУ, ЕУ) и Иркутска (Институт биологии ИГУ), так и практические занятия по освоению работы в командная строке, оценки качества сырых данных секвенирования, выравнивания коротких прочтений на референс, SNP calling и других методов анализа данных. В работе Школы приняли участие молодые ученые (магистранты, аспиранты и научные сотрудники) из разных регионов России (республик Татарстан, Коми, Крым, Архангельской, Мурманской

и Свердловской областей, Иркутска, Владивостока, Санкт-Петербурга, Москвы), а также из Беларуси.

Сведения о выполнении работ 3 этапа Проекта (2023 г.) размещены на официальном сайте ЗИН РАН ([https://www.zin.ru/projects\\_programmes/](https://www.zin.ru/projects_programmes/)).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 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.

2 Pozdnyakov I. R., Potapenko E. V., Nasonova E. S., Babenko V. V., Boldyreva D. I., Tsvetkova V. S., Karpov S. A. To the origin of Fungi: analysis of MFS transporters of first assembled Aphelidium genome highlights dissimilarity of osmotrophic abilities between Aphelida and Fungi // *Journal of Fungi*. – 2023. – Vol. 9. – P. 1021.

3 Malysheva M. N., Ganyukova A. I., Frolov A. O., Chistyakov D. V., Kostygov A. Y. The mite *Steatonyssus periblepharus* is a novel potential vector of the bat parasite *Trypanosoma dionisii* // *Microorganisms*. – 2023. – Vol. 11. – No. 12. – P. 2906. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11122906>

4 Kornilova O. A., Ganyukova A. I., Belokon M. E., Platonov V. V., Chistyakova L. V. Ciliates from the faeces of the free-ranging dromedary from Oman: morphology and molecular phylogeny // *Protist*. – 2023. – Vol. 174. – No. 6. – P. 125993. <https://doi.org/10.1016/j.protis.2023.125993>

5 Chistyakova L. V., Kostygov A. Yu., Goodkov A. V., Radaev A. V., Frolov A. O. Phylogenetic position of the pelobiont *Mastigamoeba aspera* and revision of the family Mastigamoebidae (Archamoebae, Pelobiontida) // *European Journal of Protistology*. – 2023. – Vol. 91. – P. 126029. <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2023.126029>

6 Melekhin M., Potekhin A., Gentekaki E., Chantangsi C. Paramecium (Oligohymenophorea, Ciliophora) diversity in Thailand sheds light on the genus biogeography and reveals new phylogenetic lineages // *Journal of Eukaryotic Microbiology*. – 2023. – Vol. 71. – No. 1. – P. e13004. <https://doi.org/10.1111/jeu.13004>

7 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. 1. – P. 77. <https://doi.org/10.3390/genes15010077>

8 Lianguzova A., Arbuzova N., Laskova E., Gafarova E., Repkin E., Matach D., Enshina I., Mirolubov A. Tricks of the puppet masters: morphological adaptations to the interaction with



nervous system underlying host manipulation by rhizocephalan barnacle *Polyascus polygenus* // PeerJ. – 2023. – Vol. 14. – P. 16348. doi: 10.7717/peerj.16348

9 Shapoval N. A., Kir'yanov A. V., Krupitsky A. V., Yakovlev R. V., Romanovich A. E., Zhang J., Cong Q., Grishin N. V., Kovalenko M. G., Shapoval G. N. Phylogeography of two enigmatic sulphur butterflies, *Colias mongola* Alpheraky, 1897 and *Colias tamerlana* Staudinger, 1897 (Lepidoptera, Pieridae), with relations to *Wolbachia* Infection // Insects. – 2023. – Vol. 14. – No. 12. – P. 943. <https://doi.org/10.3390/insects14120943>

10 Kawahara A. Y., Storer C., Carvalho A .P. S. et al. A global phylogeny of butterflies reveals their evolutionary history, ancestral hosts and biogeographic origins // Nature Ecology & Evolution. – 2023. – Vol. 7. – P. 903–913. <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02041-9>

11 Levin B., Komarova A., Simonov E., Tiunov A., Levina M., Golubtsov A., Kondrashov F., Meyer A. Speciation and repeated origins of hypertrophied lips in parallel adaptive radiations of cyprinid fish from East Africa // Ecology and Evolution. – 2023. – Vol. 13. – No. 9. – P. e10523. <https://doi.org/10.1002/ece3.10523>

12 Doronina M. A., Doronin I. V., Lukonina S. A., Mazanaeva L. F., Lotiev K. Yu., Ananjeva N. B. Application of DNA barcoding to the study of green lizards (Sauria: Lacertidae: *Lacerta*) // Russian Journal of Genetics. – 2023. – Vol. 59. – № 3. – P. 297–306. <https://doi.org/10.1134/S1022795423030031>

13 Lee J. L., Yushchenko P. V., Milto K. D., Rajabizadeh M., Pouyani E. R., Jablonski D., Masroor R., Karunarathna S., Mallik A.K., Dsouza P., Orlov N. Kukri snakes *Oligodon Fitzinger*, 1826 of the Western Palearctic with the resurrection of *Contia transcaspica* Nikolsky, 1902 (Reptilia, Squamata, Colubridae) // PeerJ. – 2023. – Vol. 11. – P.e15185. <https://doi.org/10.7717/peerj.15185>

14 Abramson N. I., Tursunova L. S., Petrova T. V., Popov I. Yu., Platonov V. V., Abramov A. V. Colonization history of the grey red-backed vole *Craseomys rufocanus* on Iturup Island inferred from the analysis of the cytochrome b (cytb) Gene Fragment // Russian Journal of Genetics. – 2023. – Vol. 59. – P. 824–830. <https://doi.org/10.1134/S1022795423080021>

15 Petrova T., Bondareva O., Bodrov S., Abramov A., Abramson N. The complete mitochondrial genome of *Dendrogale murina* (Tupaiaidae) and phylogeny of Scandentia // Genes. – 2023. – Vol. 14. – P. 624. <https://doi.org/10.3390/genes14030624>

16 Panitsina V. A., Bodrov S. Y., Boulygina E. S., Slobodova N. V., Kosintsev P. A., Abramson N. I. In search of the elusive North: evolutionary history of the Arctic fox (*Vulpes lagopus*) in the Palearctic from the Late Pleistocene to the recent inferred from mitogenomic data // *Biology*. – 2023. – Vol. 12. – P. 1517. <https://doi.org/10.3390/biology12121517>

17 Dvoyashov I. A., Bodrov S. Yu., Mamaev N. V., Glagoleva E. S., Abramson N. I. Inferring phylogenetic structure, taxa hybridization, and divergence times within rock voles of subgenus *Aschizomys* (Cricetidae: *Alticola*) using quaddRAD sequencing and a cytbdataset // *Ecology and Evolution*. – 2023. – Vol. 13. – P. 10742. <https://doi.org/10.1002/ece3.10742>

18 Winnepeninckx B., Backeljau T., De Wachter R. Extraction of high molecular weight DNA from molluscs // *Trends in Genetics*. – 1993. – Vol. 9. – No. 12. – C. 407. [https://doi.org/10.1016/0168-9525\(93\)90102](https://doi.org/10.1016/0168-9525(93)90102)

19 Bushmanova E., Antipov D., Lapidusand A., Prjibelski A.D. RnaSPAdes: a de novo transcriptome assembler and its application to RNA-Seq data // *GigaScience*. – 2019. – Vol. 8. – P. 1–13. <https://doi.org/10.1093/gigascience/giz100>

20 Bernt M., Donath A., Jühling F., Externbrink F., Florentz C., Frittsch G., Pütz J., Middendorf M., Stadler PF. MITOS: improved de novo metazoan mitochondrial genome annotation // *Molecular Phylogenetic and Evolution*. – 2013. – Vol. 69. – No. 2. – P. 313–319. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2012.08.023>

21 Laslett D., Canbäck B. ARWEN: a program to detect tRNA genes in metazoan mitochondrial nucleotide sequences // *Bioinformatics*. – 2008. – Vol. 24. – No. 2. – P. 172–175. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btm573>

22 Baker R. J., Bradley R. D. Speciation in mammals and the genetic species concept // *Journal of Mammalogy*. – 2006. – Vol. 87. – No. 4. – C. 643–662.

23 Weir J. T., Schluter D. Calibrating the avian molecular clock // *Molecular Ecology*. – 2008. – Vol. 17. – P. 2321–2328.

24 Картавцев 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.

25 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.

26 Абрамсон Н. И. Молекулярные маркеры, филогеография и поиск критерия разграничения видов // Труды зоологического института РАН. – 2009. – Т. 1. – С. 185.

27 Ермаков О. А. и др. Изучение гибридизации четырех видов сусликов (*Spermophilus*: Rodentia, Sciuridae) молекулярно-генетическими методами // Генетика. – 2002. – Т. 38. – № 7. – С. 950–964.

28 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.

29 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.

30 Stepan 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.

31 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.

32 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.

33 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.

34 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.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Нуклеотидные последовательности, полученные в ходе генетической  
характеризации экземпляров УФК ЗИН РАН

Фрагменты 12S митохондриальной ДНК рениколид:

1. 45nBS\_12S\_Renicola\_mediovitellata

GTGCCAGCATTGCGGTTAATCTGTTGGCTTCTCTCTTGTGCGGTTGAAAAGATTTGATAGTTAGTGGCGGTGC  
CATGGGTGGAATCTGGACCGTTTAGTTACATGCTATCAACTAATGTGTGGTTCGGAATAGAAAAGAGGATTAGATA  
CCCTCGTATTCGGCTTGTTAGTTTGCATTCCACAGGTGCGAACTGAAAGGATTTGGCTGCTGGTCAAATTCGTCCGG  
GGGAGTGTGGGAGGAGAAAAGATGGTCCACTTATGAATCTCCATTGTTAGCGTGTTTTACACGTGTGGCTGGTG  
TACGTCCGGTTCTATACCTTAAGTGATAGCTTCTGGTGTGTAG

2. 47nBS\_12S\_Renicola\_mediovitellata

GTGCCAGCAGTTGCGGTTAATCTGTTGGCTTCTCTCTTGTGCGGTTGAAAAGATTTGATAGTTAGTGGCGGTGC  
CATGGGTGGAATCTGGACCGTTTAGTTACATGCTATCAACTAATGTGTGGTTCGGAATAGAAAAGAGGATTAGATA  
CCCTCGTATTCGGCTTGTTAGTTTGCATTCCACAGGTGCGAACTGAAAGGATTTGGCTGCTGGTCAAATTCGTCCGG  
GGGAGTGTGGGAGGAGAAAAGATGGTCCACTTATGAATCTCCATTGTTAGCGTGTTTTACACGTGTGGCTGGTG  
TACGTCCGGTTCTATACCTTAAGTGATAGCTTCTGGTGTGTAG

3. 46nBS\_12S\_Renicola\_mediovitellata

GTGCCAGCAGTTGCGGTTAATCTGTTGGCTTCTCTCTTGTGCGGTTGAAAAGATTTGATAGTTAGTGGCGGTGC  
CATGGGTGGAATCTGGACCGTTTAGTTACATGCTATCAACTAATGTGTGGTTCGGAATAGAAAAGAGGATTAGATA  
CCCTCGTATTCGGCTTGTTAGTTTGCATTCCACAGGTGCGAACTGAAAGGATTTGGCTGCTGGTCAAATTCGTCCGG  
GGGAGTGTGGGAGGAGAAAAGATGGTCCACTTATGAATCTCCATTGTTAGCGTGTTTTACACGTGTGGCTGGTG  
TACGTCCGGTTCTATACCTTAAGTGATAGCTTCTGGTGTGTAG

4. 48bucBS\_12S\_Renicola\_somateria

GTGCCAGCAATTGCGGTTAATCTGTTGGTTTCTCCCTTGTGCGGTTGAAAAGATTTGATAGTTAGTGTGCGGTGC  
CATGGGTGGAATCTGGACCGTTTATTTACATGCTATCAACTGATGTGTGGTTCGATATAGAAAAGAGGATTAGATAC  
CCTCGTATTCGGCTTATTAGTTTGCATTCCACAGGTGCGAACTGAAAGGACTTGGCTGCTGGTCAAATTCGTCCGGG  
GGAGTGTGGGGGAGAAAAGATGGTCCACTTAAGAATCTCCATTGTTAGCGTGTTTTACTCGTGTGGAATGGTG  
TTCGTCCGGTTTTATCCCCTAAGTCTAAGCTTCTGGTGCTATAG

5. 58sitO\_12S\_Renicola\_parvicaudatus

GTGCCAGCAGTTGCGGTTATCCTGTTAACTTCTCTCTTCAAAGGTCGGCATACTGGTTTAGGAGTAATAATGAATT  
CTCTGGGTTAATCTGCTGTTGGGATTTATTTATAATTTCTTCTAGATTAAGTAAGGGTTAATGGAAAAAGAGGAT  
TAGATGCCCTCGTATCGAACTTCTAGTTTGAATACCTCGGATGTAGTCAAAGGATTTGGCTGCTGATGATGTTG  
CGCCGGGGGAGTCTAGTTTAAAAGATGGTCCGCTTATGTTTCTACCCTTCTTTGGAGGTTGGTGCCGCCCGCTC  
ATATTATTCATGCTCTGAGCCGTGGTTG

6. 52bucBS\_12S\_Renicola\_somateria

GTGCCAGCAGTTGCGGTTAATCTGTTGGTTTCTCCCTTGTGCGGTTGAAAAGATTTGATAGTTAGTGTGCGGTGC  
CATGGGTGGAATCTGGACCGTTTATTTACATGCTATCAACTGATGTGTGGTTCGATATAGAAAAGAGGATTAGATA  
CCCTCGTATTCGGCTTATTAGTTTGCATTCCACAGGTGCGAACTGAAAGGACTTGGCTGCTGGTCAAATTCGTCCGG

GGGAGTGTGGGGGGAGAAAGATGGTCCACTTAAGAATCTTCCATTGTTAGCGTGTTTTTACACGTGTGTTCTGGT  
GTACGTCCGGTTTTATACTTTAAAGTCTAAGCTTCTGGTGCTGTAG

7. 50bucBS\_12S\_Renicola\_somateria

GTGCCAGCATTTCGCGTTAATCTGTTTGGTTTCTCCCTTCTTGTTCGGTTGAAAAGATTTGATAGTTAGTGTTCGGTGC  
CATGGGTGGAATCTGGACCGTTTATTTACATGCTATCAACTGATGTGTGGTTCGATATAGAAAAGAGGATTAGATAC  
CCTCGTATTCGGCTTATTAGTTTGCATTCCACAGGTGCAACTGAAAGGACTTGGCTGCTGGTGAATTCGTCCGGG  
GGAGTGTGGGGGGAGAAAGATGGTCCACTTATGAATCTTCCATTGTTAGCGTGTTTTTACACGTGTGGCTGGTGT  
ACGTCCGGTTTTATACTTTAAGTCTAAGCTTCTGGTGCTGTAG

Фрагменты D1D3 28S pPHK

8. 49bucBS\_Renicola\_somateria\_28S

GGCACTGCTCCACTCTAAGTCCAGCAATGAGTACGGTGGTACGGACATGGCCACAGAGGGTGAAAGGCCCGTG  
GGGGTGGAGTTCAGTTATGTCAGTGCTTCTCTGGGACAGACCTTGGAGTCGGGTTGTTTGTGAATGCAGCCCAAAG  
TGGGTGGTAAACTCCATCCAAGGCTAAATACTGGCACGAGTCCGATAGCAAACAAGTACCGTGAGGGAAAGTTG  
AAAAGTACTTTGAAGAGAGAGTAAACAGTGSCTGAAACCGCTCAGAGGTAACGGGTGGATGATGCGCCTACCG  
CTGGAACTCTGGCGGTGAGTATGGTTAAACTTGGTTAAATTGGTTGAGCTCGAGAGTCTGCGTTAGTAGCAGG  
CTACTGCCTTCGGGTAGTAGTGCAGGATACACCCCATCAGGTTGTGTGCGCTCTCGATGCTTCGGATCAACTTGC  
CGGTGCACCTTCTCAGTGTGTTACCACGACCCGGCACTGCTGTCTGGCTGCTTTGGTTAAACCGGTCTTGCATAG  
TCTTTACGGCTTTGCTTGATTGGGATGGCAGGTAGCTCGTTGATCTTATGCCTATGGCATGCTGTGGGGTGTGGA  
ACTTCGAGTGAATAGCTGACCATTGCGGTTCTGTACAGTGTGCCGGAGACGGCGGCTTGGAGTGTGTGCATGCG  
TGCTGTTCAATTGGCGGATCTGGGTTTGGTTATTATGTTGCCTGTCTGATCAGGCCTAGTAATAGCTCAGATACGT  
GCGGTTGGCGGTTGCGTGTGTGACACCGCTGTAGGGCCGACAGTCTGTGGTGTAGTGGTAGACTATCTACCCGA  
CCCGTCTTGAACACGGACCAAGGAGAGTAACATGTGCGGAGTCATTGGGCACTACGAAACCCAAAGGCACAG  
TGAAAGTAAAGGTCTGACTTTAGTCAGACTGTGGTGAAGTCTGCGGTTTCTCACACATGGTACCGCAAGTATCG  
AGCGGTAGGCGCATCATCGGCCCGCCCATGACAAGTGTGCTCGGACAATAATCAGTCGGGGTGGAGCATGAGC  
GTACACGTTGCGACCCGAAAGATGGTGAAGTATGCTTGTGCAGGTTGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGAC  
CGTAACGGTTCTGACGTGCAAATCGATCGCCAGACA

9. 6nOR\_Renicola\_mediovitellata\_28S

GGCACTGCTCCACTCTAAGTCCAGCAATGAGTACGGTGGTACGGACATGGCCACAGAGGGTGAAAGGCCCGTG  
GGGGTGGAGTTCAGTTATGTCAGTGCTTCTCTGGACAGACCTTGGAGTCGGGTTGTTTGTGAATGCAGCCCAAAG  
TGGGTGGTAAACTCCATCCAAGGCTAAATACTGGCACGAGTCCGATAGCAAACAAGTACCGTGAGGGAAAGTTG  
AAAAGTACTTTGAAGAGAGAGTAAACAGTGCCTGAAACCGCTCAGAGGTAACGGGTAGAGTTGAACTGCAAGC  
ACTGAGAATTCAAACGGTGAAGTATGGTTTAAACTTGGTTAAACTGGTTGAGCTCGAGAGTCTGTGTAGTAGCAGG  
CTACTGCCTTCGGGTAGTAGTGCAGGATACACCCGTCAGGTTGTCGCGCTCTCGATGCTTCGGATCAACTTGCCG  
GTGCACCTTCTCAGTGTGTTACCACGACCCGGCACTGCTGTCTGGCTGCTTTGGTTAAACCGGTCTTGCATAGTCTT  
TACGGCTTTGCTTGATTGGGATGGCAGGTAGCTCGTTGATCTTATGCCTATGGCTTGTGTGGGTGTTGAACTTC  
GAGTGAATAGCTGACCATTGTGGTTCTGTACAGTGTGCCGGAGACGGCGGCTTGGAGTGTGTGCATGCGTGCCT  
GTTCAATTGGCGGATCTGGGTTTGGTTATTATGTTGCCTGTCTGATCAGGCCTAGTAATAGCTCAGATACGTGTGG  
TTGACGTTGCGTGTGTGACACCGCTTGTAGGGCCGACAGTCTGTGGTGTAGTGGTAGACTATCTACCTGACCCGT  
CTTGAACACGGACCAAGGAGAGTAACATGTACGCGAGTCATTGGGCACTACGAAACCCAAAGGCACAGTAAA  
GTAAAGGTCCGACTTTGGTCAGACTGTGGTGAAGTCTGCGGTTTCTCACACATGGTACCGCAAGTATCGAGCG  
GTAGGCGCATCATCGGCCCGCCCATGACAAGTGTCTCGGACAATAATCAGTCGGGGTGGAGCATGAGCGTACA  
CGTTGCGACCCGAAAGATGGTGAAGTATGCTTGTGCAGGTTGAAGCCAGAGGAAACTCTGGTGGAGGACCGTAA  
CGTTCTGACGTGCAAATCGATCGCCAGACA

10. 50mR\_Renicola\_mediovitellata\_28S

GGCACTGCTCCACTCTAAGTCCAGCAATGAGTACGGTGGTACGGACATGGCCACAGAGGGTGAAAGGCCCGTG  
GGGGTGGAGTTCAGTTATGTCAGTGCTTCTCTGGACAGACCTTGGAGTCGGGTTGTTTGTGAATGCAGCCCAAAG  
TGGGTGGTAAACTCCATCCAAGGCTAAATACTGGCACGAGTCCGATAGCAAACAAGTACCGTGAGGGAAAGTTG

AAAAGTACTTTGAAGAGAGAGTAAACAGTGCCTGAAACCGCTCAGAGGTAACGGGTAGAGTTGAACTGCAAGC  
ACTGAGAATTCAAACGGTGAGTATGGTTTAACTTGGTTAAATTGGTTGAGCTCGAGAGTCTGTGTAGTAGCAGG  
CTACTGCCTTCGGGTAGTAGTGCGCGATACACCCGTCAGGTGTTGCGCGCTCTCGATGCTTCGGATCAACTTGCCG  
GTGCACTTCTCAGTGTGTTACCACGACCGGCACTGCTGTCTGGCTGCTTTGGTTAAACCGGTCTTGCATAGTCTT  
TACGGCTTTGCTTGATTGGGATGGCAGGTAGCTCGTTGATCTTATGCCTATGGCTTGCTGTGGGTGTTGGAACTT  
CCAGTGTAATAGCTGACCATTGTGGGTTCTGTACAGTGTGCCGAGACGGCGGCTTGAGGTGTGTGCATGCGTGC  
CTGTTCAATTGGCGGATCTGGGTTTGGTTATTATGTTGCCTGTCTGATCAGGCCTAGTAATAGCTCAGATACGTGT  
GGTTGACGGTTGCGTGTGTGACACCGCTTGTAGGGCCGACAGTCTGTGGTGTAGTGGTAGACTATCTACCTGACC  
CGTCTTGAAACACGGACCAAGGAGAGTAACATGTACGCGAGTCAATTGGGCACTACGAAACCCAAAGGCACAGTG  
AAAGTAAAGGTCCGACTTTGGTCAGACTGTGGTGAGATCCTGCCGTTTCTCACACATGGTACCGCCAAGTATCGAG  
CGGTAGGCGCATCATCGGCCGCCCATGACAACCTGCTCGGACAATAATCAGTCGGGGTGGAGCATGAGCGTA  
CACGTTGCGACCCGAAAGATGGTGAACATGCTTGTGCAGGTTGAAGCCAGAGGAACTCTGGTGGAGGACCGT  
AACGGTCTGACGTGCAAATCGATCGCCAGACA

Фрагменты гена *cox1* рениколид:

*Renicola\_mediovitellata*

11. 69nBS\_ *Renicola\_mediovitellata\_cox1*

AGCTATATTTGGAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

12. 73nBS\_ *Renicola\_mediovitellata\_cox1*

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGAGTGTGCGCTAGGTGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GCCCCGTTATGGGATCCAATTGTTTGGTGGCTTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

13. 74nBS\_ *Renicola\_mediovitellata\_cox1*

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGAGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

14. 72nBS\_ *Renicola\_mediovitellata\_cox1*

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

15. 40mIR\_ *Renicola\_mediovitellata\_cox1*

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

16. 54nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATTTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

17. 68nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGGGACAGGGA  
AAGCTCTTTCT

18. 75nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

19. 66nJS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGTTATATTTGTAGGGTGGTTTCAAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCTAGGGGGGCTA  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCAACAGGGATTAAGGTTTTTCTTGACTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTGTGGGATCCTATTGTTTGTGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACGATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

20. 76nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

21. 65nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

22. 70nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGTGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

23. 71nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGTTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTGATGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

24. 11nNR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGTTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTGATGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

25. 12nNR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTGATGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

26. 15nIR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTGATGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

27. 16nImetR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTGGGCTTGATGTTAAGACCGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTTTTGATGGAGTGTGGTTTTATAGTTTTTTTTCCCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

28. 20nIR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTGATGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

29. 22nIR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTTGTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTGGGCTTGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTGATGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

30. 24nIR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1



AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTGATGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

31. 38bucWS\_Renicola\_somateria\_cox1

AGTTATATTTGTAGGATGATTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGTGCTAGGGGGGCTAT  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCAGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACTGGTATTAAGGTCTTTTCTTGTTGTATATGTTAAGTGGTCTTTTA  
GTCGGTTGTGAGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGTGTTTTATAGTTCTTTTTCTATGGGTGGTGTAAACCGGGATA  
GTTCTTTCT

32. 5OmR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGTTATATTTGTAGGGTGGTTTCAAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGTGCTAGGGGGGCTAT  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCAACAGGGATTAAGGTTTTTCTTGACTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTGTGGGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACGATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

33. 6nOR\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGTTATATTTGTAGGGTGGTTTCAAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGTGCTAGGGGGGCTAT  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCAACAGGGATTAAGGTTTTTCTTGACTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTGTGGGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACGATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

34. 52nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGGTTTTATAGTTCTTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

35. 49bucBS\_Renicola\_somateria\_cox1

AGTTATATTTGTAGGATGATTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGTGCTAGGGGGGCTAT  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCAGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACTGGTATTAAGGTCTTTTCTTGTTGTATATGTTAAGTGGTCTTTTA  
GTCGGTTGTGAGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGTGTTTTATAGTTCTTTTTACTATAGGTGGTGTAAACCGGGATA  
GTTCTTTCT

36. 53bucBS\_Renicola\_somateria\_cox1

AGTTATATTTGTAGGATGATTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGTGCTAGGGGGGCTAT  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCAGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACTGGTATTAAGGTCTTTTCTTGTTGTATATGTTAAGTGGTCTTTTA  
GTCGGTTGTGAGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGTGTTTTATAGTTCTTTTTACTATAGGTGGTGTAACTGGGATA  
GTTCTTTCT

37. 48bucBS\_Renicola\_somateria\_cox1

AGTTATATTTGTAGGATGATTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGTGCTAGGGGGGCTAT  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCAGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACTGGTATTAAGGTCTTTTCTTGGTTGTATATGTTAAGTGGTTCTTTA  
GTCGGTTGTGAGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGTGTTTTATAGTTCTTTTACTATAGGTGGTGTAAACGGGATA  
GTTCTTTCT

38. 47nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGGGTTTTATAGTTCTTTTACCATAGGTGGTGTGACAGGGA  
TAGTTCTTTCT

39. 51bucBS\_Renicola\_somateria\_cox1

AGTTATATTTGTAGGATGATTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGTGCTAGGGGGGCTAT  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCAGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACTGGTATTAAGGTCTTTTCTTGGTTGTATATGTTAAGTGGTTCTTTA  
GTCGGTTGTGAGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGTGTTTTATAGTTCTTTTACTATAGGTGGTGTAAACGGGATA  
GTTCTTTCT

40. 44mO\_Renicola\_somateria\_cox1

AGTTATATTTGTAGGATGATTCGAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGTGCTAGGGGGGCTAT  
TGTGTGTTTAGGGAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTTA  
GTTTCAGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACTGGTATTAAGGTCTTTTCTTGGTTGTTATGTTAAGTGGTTCTTTA  
GTCGGTTGTGAGATCCTATTGTTTGGTGGATTGTGTGTTTTATAGTTCTTTTACTATAGGTGGTGTAACTGGGATA  
GTTCTTTCT

41. 45nBS\_Renicola\_mediovitellata\_cox1

AGCTATATTTGTAGGGTGGTTTCAAAAATGATTGTTTATTTGGTTATCTTGGTTTGGTGTGCGCTAGGGGGGCTA  
TTGTGTGTTTAGGAAGTGTGTTTGGGCTCATCATATGTTTGTGTTGGGCTTGGATGTTAAGACTGCTGTGTTTTT  
AGTTTCGGTTAGTATGATTATTGGTATTCCGACAGGAATTAAGGTTTTTCTTGATTATATATGTTGAGTGGTTCTCT  
GGTCGGTTATGGGATCCTATCGTTTGGTGGATTGTGGGTTTTATAATTCTTTTACCATACGTGGCGTGACTTGGAT  
AATTCTTTCT

Фрагменты гена 12S Himasthidae:

42. 41sio\_Himasthla\_littorinae

TCTTCTTCTTTGGTAAAAATGGTTTGGAGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGAGTTAAACTAG  
CTTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTGTTCTTA  
GTAGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTAT  
TAGTTACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGACTCGTGATTAGTGCCAAACGATT

43. 33mag\_him\_12s\_Himasthla\_littorinae

TCCTCTTCTTGGTAAATGGTTTGGAGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCTT  
TCAACTTGTTTAGATTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTGTTCTTAGT  
AGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCTGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

44. litb21\_12s\_Himasthla\_leptosoma

TTCTCTTCTTGGTAAATGGTTTGGAGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCTTT  
CAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTGTTCTTAGTA

GAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTAG  
TTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

45. him\_lev1\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTCTCTTCTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCTTT  
CAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTAGTA  
GAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTAG  
TTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

46. him3\_12s\_Himasthla\_littorinae

CTTTCTTCTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCT  
TTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTAGT  
AGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

47. lev2\_him\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTCTCTTCTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCT  
TTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTAGT  
AGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

48. him\_b20\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTCTCTTCTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCT  
TTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTAGT  
AGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

49. him\_b18\_12s\_Himasthla\_littorinae

TCTTCTTCTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCT  
TTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTAGT  
AGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

50. 85\_saxi\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTCTCTTCTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCTT  
TCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTAGT  
AGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

51. him\_lev3\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTTCTTCTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCT  
TTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTAGT  
AGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

52. himlev4\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTCTCTTCTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCTTT  
CAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTAGTA  
GAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTAG  
TTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

53. m31\_12s\_Himasthla\_littorinae

TCTTCTTTCTTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCT  
TTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCCCTTAGT  
AGAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

54. himby2\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTCTCTTTCTTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCTT  
TCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCCCTTAGT  
AGAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

55. hlit1\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTCTCTTTCTTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCT  
TTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCCCTTAGT  
AGAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

56. m30\_12s\_Himasthla\_littorinae

CTTCTTTCTTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCT  
TTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCCCTTAGT  
AGAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

57. him 36sio\_12s\_Himasthla\_littorinae

TCTTCTTTCTTTGGTAAAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAG  
CTTTCAACTTGTTTAGATTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCCCTTA  
GTAGAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTAT  
TAGTTACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTAGAAGACTCGTGATTAGTTCGGACGACCT

58. him 35sio\_12s\_Himasthla\_littorinae

TCTTCTTTCTTTGGTAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAGCTT  
TCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCCCTTAGT  
AGAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTATTA  
GTTAACCCCTTTGGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGATTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

59. him 37sio\_12s\_Himasthla\_littorinae

TCTTCTTTCTTTGGTAAAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAG  
CTTTCAACTTGTTTAGATTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCCCTTA  
GTAGAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTAT  
TAGTTACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTAAGACTCGTGATTAGTTCAAAGAGCTC

60. him 38sio\_12s\_Himasthla\_littorinae

TCTTCTTTCTTTGGTAAAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAG  
CTTTCAACTTGTTTAGACTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCCCTTA  
GTAGAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTAT  
TAGTTACCCGCTCTGGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTATAAGACTCGTGATTAGTTCCTCAAGAGGT

61. him 39sio\_12s\_Himasthla\_littorinae

TCTTCTTTCTTTGGTAAAAATGGTTTGAGGGCAAGAGATTTAATAAGGGGTAGAATCTTATTAGGGTTAAACTAG  
CTTTCAACTTGTTTAGATTTCTCTATTTGAGAAGAGGATTAGATACCCTTATCGGAGGATAAAAATTTTGTTCTTA  
GTAGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTATTGTAAGAGACAGTCCGCTTAT  
TAGTTACCCCTTTAGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTTAAGATTTCGTGATTAGTTCAGAGACCTT

62. hel 18litws\_12s\_Himasthla\_elongata

TCTTCTTTTTTTGGTAGAAATTGTTTGAGAGTGAGAGGTTTGATAAGGGGTAGAATCTTATTAGAGTCAAATTA  
CTTTAGATTATTTAGATTTCTCTGATTGAGAAGAGGATTAGATACCCTTGTATCGGAGAATAGAATTTTATTCTT  
AGTAGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAGGTTCTCCGGGGGAACGTGTATCGTAAGAGACAGTCCGCTTA  
TTAGTTAACCTCTTTGGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTTAAGATTTCGTGATTAGTTCAAATGATGGC

63. hel 20litWS\_12s\_Himasthla\_elongata

TCTTCTTTTTTTGGTAGAAATTGTTTGAGAGTGAGAGGTTTGATAAGGGGTAGAATCTTATTAGAGTCAAATTA  
CTTTAGATTATTTAGATTTCTCTGATTGAGAAGAGGATTAGATACCCTTGTATCGGAGAATAGAATTTTATTCTT  
AGTAGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAGGTTCTCCGGGGGAACGTGTATCGTAAGAGACAGTCCGCTTA  
TTAGTTAACCTCTTTGGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTTAAGATTTCGTGATTAGTTCAAAGGAGGC

64. hel3\_12s\_Himasthla\_elongata

TTTCTTTTTTTGGTAGAATTGTTTGAGAGTGAGAGGTTTGATAAGGGGTAGAATCTTATTAGAGTCAAATTA  
TTCAGATTATTTAGATTTCTCTGATTGAGAAGAGGATTAGATACCCTTGTATCGGAGAATAGAATTTTATTCTTAG  
TAGAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAGGTTCTCCGGGGGAACGTGTATCGTAAGAGACAGTCCGCTTATT  
AGTTAACCTCTTTGGTTAAGTTAGTGTATATCCGGTTTAAGATTTCGTGATTAGTGTCAAAGAGTGT

65. him\_1a\_12s\_Himasthla\_leptosoma

CTCTTTCTTGTCGGTGAAGATTTGATAGTTAGTGGCGGTGCCATGGGTGGAATCTGGACCGTTTGTACATGCTA  
TCAACTAATGTGTGGTCCGAATAGAAAAGAGGATTAGATACCCTCGTATTCGGCTTGTTAGTTTGCATTCCACAGG  
TCGAACTGAAAGGATTTGGCTGCTGGTGAATTCGTCCGGGGGAGTGTGGGAGGAGAAAGATGGTCCACTTATG  
AATCTTCCATTGTTAGCGTGTTTTTACACGTGTGGCTGGTGTACGTCCGTTCTATACCTTAAGTGATAGCTTCTGG  
TGT

66. 90sito\_him\_12s\_Himasthla\_littorinae

TTTTCTGTTCGGTGAATAATTTGGAGGTAAGTTTCTTAATAGGGGTAGAATCTTATTGAGATTGAAATTATCT  
TTCAGATTGATTAGATTACTCTATTTAAAAGAGGATTAGATACCCTTTTATTGGAGTATAAATTTTTGTTCTTAGT  
ATAAACTAAAAGGATTTGGCAGCCGATGAAGTTCTCCGGGGGAACGTGTGTCGTAAGAGACAGTCCGCTTAGTA  
ATTTACCTTTCTATTTAGTTAGTGTATATCCGGTTAAAATTCGTGATTAGTGTGAGAGAGTGT

67. 2022ZIN01 Nymphalis vaualbum Tcherski Kolya River

GAGCAGGAATAGTGGGAACATCCCTCAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCTTTAATTGGGGA  
TGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTTTATAGTTATACCCATTATAATTGGG  
GGATTTGGTAATTGATTAGTTCCACTAATACTGGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAATAATATAAGATT  
TTGACTTCTTCCACCATCATTAATTTTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAGGATGAACAG  
TTTATCCCCACTTTCTTCCAACATTGCCCATAGAGGAGCATCAGTAGATTAGCAATTTTCTCACTACATTTAGCTG  
GAATTTTCATCGATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATCAATATACGAATTAACAGCATATCTTTTGATC  
AAATACCCTTATTTGTGTGAGCCGTAGGAATTACAGCATTACTTCTTTTACTTTCTTCTTCTGTTTTAGCTGGAGCTA  
TTACAATACTTCTTACAGATCGTAATATAATACATCATTTTTCGATCCTGCTGGAGGGGGTGTATCCAATTTCTTATC  
AACATTTATTTGATTTTTGG

68. KM01\_Euchloe\_pulverata\_Kazakhstan

ATTTGATCAGGAATAGTTGGAACCTTCTTCTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTATAATT

GGAGGATTTGGAAATTGACTTGTTCCCTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTATTACCCCATCATTAACCTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTTTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGAATTTCTTCTATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTGAT  
CAAATACCTCTTTTTGTTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTATTATTACTTTTATCTCTCCAGTTTLAGCTGGTGCTA  
TCACTATACTTTAACAGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTCTTTATC  
AACATCTATTTTGATTTTTTG

69. KM02\_Euchloe\_pulverata\_Kazakhstan

ATTTGATCAGGAATAGTTGGAACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTATAATT  
GGAGGATTTGGAAATTGACTTGTTCCCTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTATTACCCCATCATTAACCTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTTTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGAATTTCTTCTATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTGAT  
CAAATACCTCTTTTTGTTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTATTATTACTTTTATCTCTCCAGTTTLAGCTGGTGCTA  
TCACTATACTTTAACAGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTCTTTATC  
AACATCTATTTTGATTTTTTG

70. KM03\_Euchloe\_transcaspica

GNATTTGATCTAGGATAGTAGGAACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAATCCTGGATCTTTAATT  
GGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATA  
ATTGGTGGATTTGGTAATTGACTTATCCCTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATATA  
AGTTTTGATTATTACCCCATCTTTAACTCTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACCTGGATG  
AACAGTTTATCCCCCCTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGAGCTTCAGTAGATTTAGCTATTTTTCTTTACACTTA  
GCTGGAATTTTCATCTATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGTATTAATAATATATCATTG  
ATCAAATACCTCTTTTTGTTTGAGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTGCTTCTTTTATCTTTACCAGTCTTAGCTGGAGC  
TATTACTATGCTTCTACTGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGGGAGATCCAATTTTATA  
CCAACATTTATTT

71. KM04\_Zebris\_pyrothoe\_Kazakhstan

GGTATAGTTGGAACATCTCTTAGTTTATTAATCCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCA  
AATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTT  
GGAAATTGACTTATCCCTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTA  
TTACCCCATCATTAACCCTTTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAACAGTATATC  
CCCCCTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCTATTTTTCCCTACATTTAGCTGGAATTC  
TTCAATTTGGAGCTATTAATTTTATTACGACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTGATCAAATACC  
ACTTTTTGTTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTATTATTACTTTTATCTTTACCAGTTTLAGCGGGAGCTATTACTAT  
ACTTCTTACAGATCGTAATTTAAATACATCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTTTATATCAACATTT  
ATTTTGATTTTTTG

72. KM05\_Euchloe\_pulverata\_Kazakhstan

ATTTGATCAGGAATAGTTGGAACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTATAATT  
GGAGGATTTGGAAATTGACTTGTTCCCTTAATATTAGGAGCCCCTGACATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTATTACCCCATCATTAACCTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTTTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGAATTTCTTCTATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTGAT  
CAAATACCTCTTTTTGTTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTATTATTACTTTTATCTCTCCAGTTTLAGCTGGTGCTA  
TCACTATACTTTAACAGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTCTTTATC  
AACATCTATTTTGATTTTTTG

73. KM06\_Zegris\_fausti\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGAATAGTTGGAACATCTCTTAGTTTATTAATTGAACTGAATTAGGTAATCCTGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTCACAGCTCATGCTTTTATTATAAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAATT  
GGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCTTTTTCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTACTTCCCCCATCACTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTTTACCCCCACTATCATCTAATATTGCTCATAGAGGCTCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGC  
AGGAATTTCTTCTATCCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTAGA  
TCAAATACCCCTTTTTGTTTGGAGCTGTTGGTATTACAGCATTATTACTTTTTATCTTTACCAGTTTTAGCTGGAGCT  
ATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGGGGAGGAGATCCAATTTTATA  
TCAACATTTATTTTGATTTTTTG

74. KM07\_Hypermnestra\_helios\_Kazakhstan

ATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACCTCCTTAAGATTATTAATTGAACTGAATTAGGTAACCCTGGATCCTTAATTG  
GAGATGATCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATCATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATCATAAT  
TGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCATTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCATTTCACGAATAAATAATATA  
AGATTTTGATTATTACCTCCATCATTAACTTTTAAATTTCAAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACCTGGATG  
AACAGTTTACCCCTCTTATCATCTAATATTGCCCATAGAGGAAGATCAGTTGATTTAGCAATTTTTCTTTACATTT  
AGCTGGTATTTCATCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATT  
CGATCAAATACCCCTTTTTGTTTGGAGCAGTTGGAATTACAGCTTTACTTTTATTATTATCATTACCTGTATTAGCTGG  
AGCTATTACTATACTTTTAACTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTCGACCCTGCTGGAGGGGGGATCCAATTC  
TATATCAACATTTATTTTGATTTTTTG

75. KM08\_Zegris\_pyrothoe\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGTATAGTTGGAACATCTCTTAGTTTATTAATCCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAATT  
GGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTTCCACGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTATTACCCCATCATTAACTTTTAAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTATATCCCCCCTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCTATTTTTCTCTACATTTAGC  
TGGAATTTCTTCAATTTCTGGAGCTATTAATTTTATTACGACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTG  
TCAAATACCACTTTTCGTTTGGAGCAGTAGGTATTACAGCTTTATTACTTTTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGGAGC  
TATTACTATACTTCTTACAGATCGTAATTTAAATACATCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGAG

GAGATCCAATTTTATATCAACATTTATTTTGATTTTTTG

76. KM10\_Lyela\_myops\_Kazakhstan

ATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCTTTAATTGG  
AGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAAATTTTTTTTATAGTTATACCAATTATAATT  
GGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTTCCACGAATAAATAACATAAG  
TTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAAATGGAGCAGGAACCTGGATGAA  
CTGTTTATCCCCCCTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTTGCTATTTTTCTCTTCTTTAGCA  
GGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATACGAGTAAATGGAATATCATATGAT  
CAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTTCTTTTATTACCTGTATTAGCAGGAGCT  
ATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCCTATTTTATAC  
CAACATTTATTTTGATTTTTTG

77. KM11\_Euchloe\_transcaspica\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGAATAGTAGGAACTTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAATCCTGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAATT  
GGTGGATTTGGTAATTGACTTATCCCTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCTCGAATAAATAATATAAG  
TTTTTGATTATTACCCCATCTTTAACTCTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAAGCTGGATGAA  
CAGTTTATCCCCCCTTTTATCTAATATTGCTCATAGAGGAGCTTCAGTAGATTTAGCTATTTTTCTTTACACTTAGC  
TGGAATTTTATCTATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGTATTAATAATATATCATTGAT  
CAAATACCTCTTTTTGTTGAGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTGCTTCTTTTATCTTTACCAGTCTTAGCTGGAGCTA  
TTACTATGCTTCTTACTGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGGGGAGATCCAATTTTATATC  
AACATTTATTTTGATTTTTTG

78. KM12\_Euchloe\_transcaspica\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGAATAGTAGGAACTTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAATCCTGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAATT  
GGTGGATTTGGTAATTGACTTATCCCTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCTCGAATAAATAATATAAG  
TTTTTGATTATTACCCCATCTTTAACTCTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAAGCTGGATGAA  
CAGTTTATCCCCCCTTTTATCTAATATTGCTCATAGAGGAGCTTCAGTAGATTTAGCTATTTTTCTTTACACTTAGC  
TGGAATTTTATCTATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGTATTAATAATATATCATTGAT  
CAAATACCTCTTTTTGTTGAGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTGCTTCTTTTATCTTTACCAGTCTTAGCTGGAGCTA  
TTACTATACTTCTTACTGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGGGGAGATCCAATTTTATACC  
AACATTTATTTTGATTTTTTG

79. KM13\_Euchloe\_pulverata\_Kazakhstan

ATTTGATCAGGAATAGTTGGAACCTTCTTTAGTTTATTAATTCGAACGAATTAGGAAATCCAGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTATAATT  
GGAGGATTTGGAAATTGACTTGTTCCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTTCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTATTACCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTTTACCCCCACTTTTATCTAATATTGCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGAATTTCTTCTATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTGAT  
CAAATACCTCTTTTTGTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTATTATTACTTTTATCTCTCCAGTTTTAGCTGGTGCTA  
TCACTATACTTTTAAACAGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTTCTTATC  
AACATCTATTTTGATTTTTTG

80. KM14\_Zegris\_eupheme\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGAATAGTTGGAACATCTTTAAGTTTATTAATTCGAACGAATTAGGAAATCCTGGATCTTTAATTGG  
TGACGATCAAATTTATAATAACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAATT  
GGAGGATTTGGTAATTGACTTATCCCTTAATATTAGGAGCTCCTGACATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTACTTCCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTTTATCCCCCCTGTCATCTAATATTGCTCACAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGTATTTCTTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAACATATCCTTTGAT  
CAAATACCACTCTTTGTTGAGCTGTTGGTATTACAGCATTATTACTATTATTATCATTACCAGTATTGGCAGGAGCT  
ATTACTATACTTCTCACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATAT  
CAACATTTATTTTGATTTTTTG

81. KM15\_Euphydryas\_aurinia\_Kazakhstan

ATTTGAGCAGGAATAATAGGAACTTCATTAAGTCTTTAATTCGAACGAATTAGGAAATCCAGGTTTATTAATTG  
GAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAAT  
TGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCACTAATATTGGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATAATATA  
AGATTTTGATTGCTACCCCTTCATTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAGGATG  
AACAATTTACCCCTCTTTCTTCCAATATCGCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTTTACATTTA  
GCTGGAATTTTATCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATCAATATACGTATCAATAATATATCTTTT  
GATCAAATACCTTTATTCGTTTGGAGCAGTAGGTATTACAGCCCTTCTTTTATTATTATCACTCCAGTATTAGCTGGA



GCTATTACTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACATCATTTTTTGGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCTATTTTA  
TACCAACATTTATTTTGATTTTTTG

82. KM16\_Zegris\_eupheme\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGAATAGTTGGAACATCTCTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTTTAATTGG  
TGACGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAAAT  
GGAGGATTTGGTAACTGACTTATCCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGACATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTACTTCCCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAACCTGGATGAA  
CAGTTTATCCCCCCTGTCATCTAATATTGCTCACAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGTATTTCTTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATAATACGAATTAATAACATATCCTTTGAT  
CAAATACCACTCTTTGTTTGGAGCTGTTGGTATTACAGCATTATTACTATTATTATCATTACCAGTATTGGCAGGAGCT  
ATTACTATACTTCTCACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGGATCCTGCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATAT  
CAACATTTATTTTGATTTTTTG

83. KM17\_Tomares\_callimachus\_Kazakhstan

ATTT-  
GAGCAGGAATACTAGGAACATCATTAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAACACCTGGATCTTTAATTGGTGA  
TGATCAAATTTATAACTATTGTCACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAAATTGGA  
GGATTTGGAAATTGATTAGTACCATTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCACGAATAAATAATATAAGAT  
TTTGATTATTACCTCCATCATTAAATATTATAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAAC  
AGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGTTTCATCAGTAGATTTAGCCATTTTTTTCATTACATTTAGCT  
GGTATCTCTTCAATTTGGTGCTATTAATTTTATTACAATATTATAATACGAGTTAATAATTTATCATTGACC  
AAATATCATTATTTATTTGAGCTGTTGGAATTACAGCATTATTACTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCGGGAGCTA  
TTACCATATTATAACTGATCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTGGATCCAGCTGGTGGTGGAGATCCAATTTTATATC  
AACATTTATTTTGATTTTTTG

84. KM18\_Melitaea\_trivia\_Kazakhstan

ATTTGAGCAGGTATATTAGGAACCTCTTTAAGACTTTTAAATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATCTTTAATTGG  
CGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTCTTTATAGTTATACCTATTATAAAT  
GGAGGATTTGGGAATTGATTAGTTCCCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCATTCCCTCGAATAAATAATATAA  
GATTTTGATTACTTCCCCCATCCTTAATATTATAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACTGGATGA  
ACAGTTTACCCCCACTCTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAATTTTTTTCTTTACATTTA  
GCGGGAATTTTCATCAATTTTAGGTGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGTGTTAATAATATATCATT  
GATCAAATACCCCTATTTGTATGAGCTGTAGGTATTACTGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCAGTATTAGCAGGA  
GCAATTACAATACTTCTTACTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCTATTTTA  
TATCAACATTTATTTTGATTTTTTG

85. KM19\_Zegris\_pyrothoe\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGTATAGTTGGAACATCTCTTAGTTTATTAATCCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAAAT  
GGAGGATTTGGAAATTGACTTATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTATTACCCCCATCATTAACTTTTAAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTATATCCCCCCTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCTATTTTTTCCCTTCATTTAGC  
TGGAATTTCTTCAATTTGGAGCTATTAATTTTATTACGACTATTATAATATACGAATTAATAATATATCATTGGA  
TCAAATACCACTTTTTGTTTGGAGCAGTAGGTATTACAGCTTTATTATTACTTTTTATCTTTACCAGTTTTAGCAGGAGC  
TATTACTATACTTCTTACAGATCGTAATTTAAATACATCATTTTTTGGACCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTTTATA  
TCAACATTTATTTTGATTTTTTG

86. KM20\_Zegris\_eupheme\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGAATAGTTGGAACATCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTTTAATTGG  
TGACGATCAAATTTATAATAACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAAAT  
GGAGGATTTGGTAACTGACTTATCCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGACATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTACTTCCCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAAGCTGGATGAA  
CAGTTTATCCCCCCTGTCATCTAATATTGCTCACAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGTATTTCTTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAACATATCTTTGAT  
CAAATACCACTCTTTGTTTGGAGCTGTTGGTATTACAGCATTATTACTATTATTATCATTACCAGTATTGGCAGGAGCT  
ATTACTATACTTCTCACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGATCCTGCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATAT  
CAACATTTATTTGATTTTTTG

87. KM21\_Lyela\_myops\_Kazakhstan

ATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCTTTAATTGG  
AGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAATTATAAAT  
GGAGGATTTGGTAAATGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAATAACATAAG  
TTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA  
CTGTTTATCCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTTGCTATTTTTCTCTCTTCATTTAGCA  
GGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATACGAGTAAATGGAATATCATATGAT  
CAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTTTATTACCTGTATTAGCAGGAGCT  
ATTACTATACTTCTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCCTATTTTATAC  
CAACATTTATTTGATTTTTTG

88. KM22\_Zegris\_eupheme\_Kazakhstan

ATTTGATCTGGAATAGTTGGAACATCTCTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTTTAATTGG  
TGACGATCAAATTTATAATAACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATAAAT  
GGAGGATTTGGTAACTGACTTATCCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGACATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTTGATTACTTCCCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAAGCTGGATGAA  
CAGTTTATCCCCCCTGTCATCTAATATTGCTCACAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGTATTTCTTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAACATATCCTTTGAT  
CAAATACCACTCTTTGTTTGGAGCTGTTGGTATTACAGCATTATTACTATTATTATCATTACCAGTATTGGCAGGAGCT  
ATTACTATACTTCTCACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGATCCTGCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATAC  
CAACATCTATTTGATTTTTTG

89. KM23\_Lyela\_myops\_Kazakhstan

ATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCTTTAATTGG  
AGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAATTATAAAT  
GGAGGATTTGGTAAATGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAATAACATAAG  
TTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAAATGGAGCAGGAACTGGATGAA  
CTGTTTATCCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTTGCTATTTTTCTCTCTTCATTTAGCA  
GGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATACGAGTAAATGGAATATCATATGAT  
CAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTTTATTACCTGTATTAGCAGGAGCT  
ATTACTATACTTCTCACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATAC  
CAACATCTATTTGATTTTTTG

90. KM25\_Palaephilotetes\_panope

GGNATTTGAGCAGGNATATTAGGNACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACACCTGGATCTTTAA  
TTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTAACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTAT  
AATTGGAGGATTTGGAAATGACTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCATTTCACGAATAAATAAT  
ATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGTAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAG  
GATGAACAGTGTACCCCCACTATCATCTAACATTGCTCATAGAGGTTTCATCTGTTGATTTAGCAATTTTTTCTCTTC  
ATTTAGCAGGAATTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACTACAATTATTAATATACGAGTAAATAATATAT  
CTTTTGATCAAATATCTTTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACAGCATTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGC

AGGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACCTCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAA  
TTTTATATCAACATTTATTT

91. KM26\_Tomares\_callimachus

GGATTTAGAGCAGGNATACTAGGAACATCATTAAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAACACCTGGATCTTTAA  
TTGGTGATGATCAAATTTATAACTATTGTCCACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTAT  
AATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCATTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCATTTCACGAATAAATAAT  
ATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGG  
ATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGTTTCATCAGTAGATTTAGCCATTTTTTTCATTACA  
TTTAGCTGGTATCTCTCAATTCTTGGTGTCTAATTTTTATTACAATTTATTAATATACGAGTTAATAATTTATCA  
TTTGACCAATATCATTATTTATTTGAGCTGTTGGAATTACAGCATTATTACTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGCGG  
GAGCTATTACCATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTGATCCAGCTGGTGGTGGAGATCCAATT  
TTATATCAACATTTATTT

92. KM28\_Melitaea\_trivia

TTTTGGNATTTGAGCAGGTATATTAGGAACCTCTTTAAGACTTTTAATTCGAACAGAATTAGGAAATCCAGGATCT  
TTAATTGGCGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTCTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGGAATTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCATTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTACTTCCCCCATCTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTAC  
TGGATGAACAGTTTACCCCCACTCTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAATTTTTCTTT  
ACATTTAGCGGGAATTTTCATCAATTTTAGGTGCTATTAATTTTTATTACAACAATTATTAATATACGTGTTAATAATAT  
ATCATTTGATCAAATACCCCTATTTGTATGAGCTGTAGGTATTACTGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCAGTATTA  
GCAGGAGCAATTACAATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCC  
TATTTTATATCAACATTTATTT

93. KM29\_Euphydryas\_aurinia

TTTTGGNATTTGAGCAGGNATAATAGGAACCTCATTAAAGTCTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGTTT  
ATTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCT  
ATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCACTAATATTGGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAA  
TAATATAAGATTTTGATTGCTACCCCCTTCATTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAATTTACCCCCTCTTTCTTCCAATATCGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTT  
TACATTTAGCTGGAATTTTCATCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTTATTACAACAATTATCAATATACGTATCAATAATA  
TATCTTTTATCAATACTTTTATTCGTTTGGAGCAGTAGGTATTACAGCCCTTCTTTTATTATTATCACTCCCAGTATT  
AGCTGGAGCTATTACTATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACATCATTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATC  
CTATTTTATACCAACATTTATTT

94. KM30\_Zegris\_eupheme

TTTTGGGATTTGATCTGGNATAGTTGGAACATCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT  
TAATTGGTGACGATCAAATTTATAACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAACTGACTTATCCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGACATAGCTTTCCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTACTTCCCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCTGGAAT  
GGATGAACAGTTTATCCCCCTGTCATCTAATATTGCTCACAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTCTTTA  
CATTTAGCTGGTATTTCTTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTTATTACAATTTATTAATATACGAATTAATAACATAT  
CCTTTGATCAAATACCACTCTTTGTTTGGAGCTGTTGGTATTACAGCATTATTACTATTATTATCATTACCAGTATTGG  
CAGGAGCTATTACTATACTTCTCACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCAGGTGGAGGAGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT

95. KM31\_Palaepilotes\_panope

TTTGGNATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAACACCTGGATCTTT  
AATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATT

ATAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCATTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGTAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTGTACCCCACTATCATCTAACATTGCTCATAGAGGTTTCATCTGTTGATTTAGCAATTTTTCTCTT  
CATTTAGCAGGAATTCATCAATTTAGGAGCAATTAATTTTACTACAATTATTAATATACGAGTAAATAATATA  
TCTTTTGATCAAATATCTTTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACAGCATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAG  
CAGGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACCTCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT

96. KM33\_Euchloe\_pulverata

ATCAGGAATAGTTGGAACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATG  
ATCAAAATTTATAATACAATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTATAATTGGAG  
GATTTGGAATTTGACTTGTTCCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATATAAGATTTT  
GATTATTACCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAACAGT  
TTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGCTGGA  
ATTTCTTCTATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTGATCAAA  
TACCTCTTTTTGTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTTATTACTTTTTATCTCTCCAGTTTTAGCTGGTGCTATCAC  
TATACTTTAACAGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATCTTTATCAACA  
TCTATTT

97. KM36\_Euchloe\_ausonia

TTTTGGTATTTGAGCTGGTATAAATTGGTACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCCTGGATCTTT  
AATTGGAGATGATCAAATTTATAACACAATTGTGACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGTCCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTACTACCCCATCTTTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAAC  
GGATGAACAGTTTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTTCATTA  
CATTTAGCTGGTATTTTCATCTATTCTTGGAGCAATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATAT  
CATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTTGAGCCGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTTATCATTACCAGTTTTAGC  
TGGTGCTATCACTATACTTTAACAGATCGTAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAA  
TTTTATATCAACATTTATTT

98. KM37\_Euchloe\_ausonia

TTTGGTATTTGAGCTGGTATAAATTGGTACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCCTGGATCTTTA  
ATTGGAGATGATCAAATTTATAACACAATTGTGACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATT  
ATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGTCCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAA  
TATAAGATTTTGATTACTACCCCATCTTTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAAC  
GATGAACAGTTTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTTCATTAC  
ATTTAGCTGGTATTTTCATCTATTCTTGGAGCAATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATC  
ATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTTGAGCCGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTTATCATTACCAGTTTTAGCT  
GGTGCTATCACTATACTTTAACAGATCGTAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAAT  
TTTTATATCAACATTTATTT

99. KM39\_Euchloe\_ausonia

TTTTGGTATTTGAGCTGGTATAAATTGGTACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCCTGGATCTTT  
AATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTGACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGTCCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTACTACCCCATCTTTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAAC  
GGATGAACAGTTTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTTCATTA  
CATTTAGCTGGTATTTTCATCTATTCTTGGAGCAATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATAT  
CATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTTGAGCCGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTTATCATTACCATTTTAGCT  
GGTGCTATCACTATACTTTAACAGATCGTAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAAT  
TTTTATATCAACATTTATTT

100. KM40\_Triphysa\_phryne

TTTTGGNATCTGAGCAGGTATAGTTGGAACATCTCTTAGTTAATTATTCGAACTGAATTAGGTAACCCAGGATCTT  
TAATTGGGGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTCCCTCTTATACTTGGGGCCCCTGATATAGCCTTCCCTCGTATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTCTTCCCCCTTCATTAATCTTTTTGATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGACT  
GGATGAACTGTATATCCCCCTTATCATCTAACATTGCTCACGGAGGCTCTTCTGTGATCTTGTATTTTTCCCTTC  
ATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAGTTAATGGAATAT  
CATATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTGCGAATTACAGCCTTACTTTTATTACTTTCTTTACCAGTATTAG  
CAGGAGCTTACTATACTTCTTACAGATCGAACTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCTGGGGGAGGGGACCCT  
ATTTTATACCAACATTTATTT

101. KM41\_Proterebia\_afra

TTTTGGNATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTCAGTCTTATTATCCGAATAGAATTAGGTAACCCCTGGGTTCT  
TAATCGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTTCCCTCTAATACTTGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AACATAAGATTTTGACTTTTACCCCTTCTTTAATTTTATTAATTTCAAGCAGTATTGTAGAAAATGGAGCTGGAACA  
GGATGAACAGTCTACCCTCCATTATCCTCTAATATTGCTCATGGAGGTTCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCCCTTC  
ATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAGTTAATAACATAT  
CTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTACTTTTATTATTATCTTTACCAGTTTTAGC  
AGGAGCTATCACTATACTTCTTACTGATCGAAATTTAAATACCTCCTTTTTTTGACCCAGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTTTATACCAACATTTATTC

102. KM44\_Melitaea\_didyma\_turkestanica

TTTTGGNATTTGAGCAGGTATATTAGGAACTTCATTAAGACTTTTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT  
TAATTGGCGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATCATAATTTTTTTTATAGTTATACCAAT  
TATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCATTCCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTCTGATTACTCCCCCATCATTAAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACA  
GGATGAACAGTTTACCCCCACTATCCTCTAATATTGCACATAGAGGGTCATCTGTTGACTTAGAATCTTTTCATTAC  
ATTTAGCTGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGTATTAATAATATATC  
ATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCTGTATTAGCA  
GGAGCAATTACAATACTTCTTACTGATCGAAATTTAATACCTCATTTTTTCGATCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAAT  
TCTATACCAACATTTATTT

103. Go01\_Tongeia\_bisudu.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGTACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAACTGAATTAGGAACTCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGTGGATTTGGAAACTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCTCCAGATATAGCATTTCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTGTACCCCCACTTTTCATCTAACATCGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAATCTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGAATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATCATTAAACATACGAATTAATAATTTA  
ACATTGATCAGATATCATTGTTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTATTATTATTATCTCTACCAGTTTTTA  
GCAGGAGCTATTACAATATTATTAACAGACCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGTGATCC  
AATTTTATATCAACATTTATTT

104. Go02\_Tongeia\_bisudu.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGTACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAACTGAATTAGGAACTCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGTGGATTTGGAAACTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCTCCAGATATAGCATTTCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTGTACCCCCACTTTTCATCTAACATCGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAATCTTTTCTTTA

CATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATCATTAAACATACGAATTAATAATTTA  
ACATTGATCAGATATCATTGTTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTATTATTATTATCTCTACCAGTTTTA  
GCAGGAGCTTTACAATATTATTAACAGACCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGTGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT

105. Go03\_Tongeia\_bisudu.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGTACATCTTTAAGAATTTTAATTGGAATAGAATTAGGAACTCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAAATTGGTGGATTTGGAAACTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCTCCAGATATAGCATTTCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTGTACCCCACTTTTCATCTAACATCGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAATCTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATCATTAAACATACGAATTAATAATTTA  
ACATTGATCAGATATCATTGTTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTATTATTATTATCTCTACCAGTTTTA  
GCAGGAGCTATTACAATATTATTAACAGACCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGTGATCC  
AATTTTATATCAACATTTATTT

106. Go04\_Tongeia\_bisudu.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGTACATCTTTAAGAATTTTAATTGGAATAGAATTAGGAACTCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAAATTGGTGGATTTGGAAACTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCTCCAGATATAGCATTTCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTGTACCCCACTTTTCATCTAACATCGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAATCTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATCATTAAACATACGAATTAATAATTTA  
ACATTGATCAGATATCATTGTTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTATTATTATTATCTCTACCAGTTTTA  
GCAGGAGCTATTACAATATTATTAACAGACCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGTGATCC  
AATTTTATATCAACATTTATTT

107. Go05\_Plebejus\_idas.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATCATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATTTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATT  
AGCTGGAGCAATTACTATATTAACTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATACCAACATTTATTC

108. Go06\_Papilio\_machaon.ab1

TTTTGGTATTTGAGCAAGTATATTAGGAACTTCTCTTAGTTTATTAATTGGAATAGAATTAGGAACTCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGAGCCCTGACATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCCCTTCATTAATCTTTAATTTCAAGAATAATTGTAGAAAATGGAGCTGGAAT  
GGTTGAACTGTTTACCCCTCTCTCTTCTAACATTGCACATGGAAGAAGATCAGTAGATTTAGTTATTTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGTATCTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTCATCACAACAATTATTAATATACGTATTAATAATATA  
TCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTATTACTTCTTTCCTACCAGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGATCCTGCTGGGGGAGGAGATCCT  
ATTTTATACCAACATTTATTT

109. Go07\_Aglais\_urticae.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAGTTAGGAAATCCAGGATTT  
AATTGGAGATGATCAAATCTATAATAAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATT  
ATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCATTAATATTAGGAGCACCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATAA  
TATAAGATTTTGACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACAG  
GATGAACAGTTTATCCTCCTCTTTCTTCCAATATTGCTCACAGAGGTTTCATCAGTAGACCTAGCAATTTTTCTTTAC  
ATTTAGCAGGAATTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAGTATAT  
CATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTAGGTATTACAGCCTTATTACTTTTACTTTCTTCTCCTGTATTAGC  
TGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGTAATATTAACACTTCATTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTCTTTATCAACATTTATTC

110. Go08\_Aglais\_urticae.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAGTTAGGAAATCCAGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATCTATAATAAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCATTAATATTAGGAGCACCAGATATAGCTTTCCACGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTATCCTCCTCTTTCTTCCAATATTGCTCACAGAGGTTTCATCAGTAGACCTAGCAATTTTTCTTT  
ACATTTGGCAGGAATTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATAATATACGAATTAATAGTAT  
ATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTAGGTATTACAGCCTTATTACTTTTACTTTCTTCTCCTGTATTA  
GCTGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGTAATATTAACACTTCATTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCC  
TATTCTTTATCAACATTTATTC

111. Go09\_Papilio\_machaon.ab1

TTTTGGTATTTGAGCNAGTATATTGGGAACCTTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAACACCAGGTTTCAT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGAGCCCTGACATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCCCTTCATTAACCTTTTAAATTTCAAGAATAATTGTAGAAAATGGAGCTGGAAC  
GGTTGAACTGTTTACCCCTCTCTCTTCTAACATTGCACATGGAAGAAGATCAGTAGATTTAGTTATTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGTATCTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTCATCACAACAATTATAATATACGTATTAATAATATA  
TCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTATTACTTCTTTCTTACCAGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCTGGGGGAGGAGATCCT  
ATTTTATACCAACATTTATTT

112. Go010\_Aporia\_crataegi\_gobiensis.ab1

TTTCGGANTTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCTGGTTCTT  
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCAAT  
AATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAACTATTTTTCTTAC  
ATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAACATAT  
CATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTTATTACCAGTTCTTGC  
TGGTGAATTAATAATAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTCTTTATCAACATTTATTT

113. Go011\_Aporia\_crataegi\_gobiensis.ab1

TTTCGGANTTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCTGGTTCTT  
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCAAT  
AATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGTTCTTCTGTAGATTTAACTATTTTTCTTACA  
TTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAACATATC  
ATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTTATTACCAGTTCTTGC

GGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGAGGAGGAGATCCTAT  
TCTTTATCAACATTTATTC

114. Go012\_Aporia\_crataegi\_gobiensis.ab1

TTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTGAACTGAATTAGGAAACCCTGGTTCTT  
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCAAT  
AATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAACTATTTTTCTTAC  
ATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAACATAT  
CATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTTATTACCAGTTCTTGC  
TGGTGAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTCTTTATCAACATTTATTC

115. Go013\_Cupido\_minima.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTGAACTGAATTAGGAACCCAGGTTCA  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTCACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCATTAAATTAGGTGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTTGACTACTACCCCCATCATTAACTTTTAACTCTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTGTACCCCCACTTTTCTAATATTGCCCATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTTCTTT  
ACACTTAGCAGGAATTTTCAATTTTAGGAGCAATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTTAATAATTT  
ATCATTTGATCAAATATCATTATTTATTTAGCTGTAGGAATTACAGCATTGTTATTATTATTATCATTACCAGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACAATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGATCCA  
ATCTTATATCAACATTTATTT

116. Go014\_Cupido\_minima.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTGAACTGAATTAGGAACCCAGGTTCA  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCATTAAATTAGGTGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTTGACTTCTACCCCCATCATTAACTTTTAACTCTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTGTACCCCCACTTTTCTAATATTGCCCATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTTCTTT  
ACACTTAGCAGGAATCTCATCAATTTTAGGAGCAATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTTAATAATTT  
ATCATTTGATCAAATATCATTATTTATTTAGCTGTAGGAATTACAGCATTGTTATTATTATTATCATTACCAGTTTTA  
GCTGGAGCTATTACAATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGATCC  
AATCTTATATCAACATTTATTT

117. Go015\_Cupido\_minima.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTGAACTGAATTAGGAACCCAGGTTCA  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCATTAAATTAGGTGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTTGACTACTACCCCCATCATTAACTTTTAACTCTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCCACTTTTCTAATATTGCCCATGGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTTCT  
TTACTTAGCAGGAATTTTCAATTTTAGGAGCAATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTTAATAAT  
TTATCATTTGATCAAATATCATTATTTATTTAGCTGTAGGAATTACAGCATTGTTATTATTATTATCATTACCAGTTT  
TAGCTGGAGCTATTACAATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATCTTATATCAACATTTATTT

118. Go016\_Everes\_argiades.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTCTAAGAATCTTAATTGAACTGAATTAGGAACCTCAGGCTCA  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATCATAATTTTTTTTATAGTAATACCA



ATTATAATTGGAGGATTTGGAATTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCTCCAGATATAGCATTTCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCACCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATCGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCCACTTTTCATCAAATATTGCCATAGAGGATCGTCTGTAGATTTAGCAATTTTTCT  
TTACATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATATACGAGTTAA  
TTATCATTTGATCAAATATCTTTATTTATTTGAGCTGTAGGAATCACAGCATTATTATTACTATCATTACCTGTTT  
TAGCTGGAGCTATCACAATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCTGGAGGGGTGAT  
CCAATCTTATATCAACATTTATTT

119. Go017\_Plebejus\_argyrognomon.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATT  
AGCCGGAGCAATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATATCAACATTTATTC

120. Go018\_Plebejus\_argyrognomon.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATT  
AGCCGGAGCAATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATATCAACATTTATTC

121. Go019\_Plebejus\_argyrognomon.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATT  
AGCCGGAGCAATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATATCAACATTTATTC

122. Go020\_Scolitantides\_orion.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGNATATTAGGAACATCATTAAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCAGGATCA  
TTAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTTATAGTAATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCGCGAATAAAT  
AATATAAGATTCTGATTACTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCCACTATCATCTAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAATTTCTCA  
CTTCATTTAGCAGGAATTTTCATCAAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATCAATATACGAGTAAATAAT  
TTATCATTTGACCAAATATCTTTATTTATTTGAGCGGTAGGTATTACTGCATTATTATTATTATCTTTACCTGTTT  
TAGCAGGTGCGATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTC

123. Go021\_Scolitantides\_orion.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGNATATTAGGAACATCATTAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCAGGATCA  
TTAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCGCGAATAAAT  
AATATAAGATTCTGATTACTACCCCATCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCACTATCATCTAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCA  
CTTCATTTAGCAGGAATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATCAATATACGAGTAAATAAT  
TTATCATTTGACCAAATATCTTTATTTATTTGAGCGGTAGGTACTGCATTATTATTATTATCTTTACCTGTTT  
TAGCAGGTGCGATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACCTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTC

124. Go022\_Scolitantides\_orion.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCATTAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCAGGATCA  
TTAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCGCGAATAAAT  
AATATAAGATTCTGATTACTACCCCATCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCACTATCATCTAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCA  
CTTCATTTAGCAGGAATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATCAATATACGAGTAAATAAT  
TTATCATTTGACCAAATATCTTTATTTATTTGAGCGGTAGGTACTGCATTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTT  
TAGCAGGTGCGATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACCTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTC

125. Go023\_Carterocephalus\_argyrospilata.ab1

TTTTGGANTTTGAGCTGGTATAGTAGGAACATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAAT  
AATATAAGTTTTTGAATATTACCCCTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAAC  
TGGTTGAACTGTTTACCCCTCTTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTTAGCTATTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGAATTTATCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCTTTTGATCAAATACCCCTATTTGTTGAGCTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAG  
CAGGAGCTATTACAATACTTTAACAGATCGAAATTTAATAACATCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCC  
TATTTTATATCAACATTTATTT

126. Go024\_Carterocephalus\_argyrospilata.ab1

TTTTGGANTTTGAGCTGGTATAGTAGGAACATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAAT  
AATATAAGTTTTTGAATATTACCCCTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAAC  
TGGTTGAACTGTTTACCCCTCTTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTTAGCTATTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGAATTTATCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCTTTTGATCAAATACCCCTATTTGTTGAGCTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAG  
CAGGAGCTATTACAATACTTTAACAGATCGAAATTTAATAACATCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCC  
TATTTTATATCAACATTTATTT

127. Go025\_Scolitantides\_orion.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGNATATTAGGAACATCATTAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCAGGATCA  
TTAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCGCGAATAAAT  
AATATAAGATTCTGATTACTACCCCATCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCACTATCATCTAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCA

CTTCATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATCAATATACGAGTAAATAAT  
TTATCATTTGACCAAATATCTTTATTTATTTGAGCGGTAGGTATTACTGCATTATTATTATTATCTTTACCTGTTT  
TAGCAGGTGCGATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTC

128. Go026\_Scolitantides\_orion.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCATTAAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCAGGATCA  
TTAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCTTTTCCGCGAATAAAT  
AATATAAGATTCTGATTACTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCACTATCATCTAATATTGCTCACAGAGGATCATCTGTTGATTAGCAATTTTCTCA  
CTTCATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATCAATATACGAGTAAATAAT  
TTATCATTTGACCAAATATCTTTATTTATTTGAGCGGTAGGTATTACTGCATTATTATTATTATCTTTACCTGTTT  
TAGCAGGTGCGATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTC

129. Go027\_Cupido\_minima.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAAACCCAGGTTCA  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTCACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTCATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTACTACCCCATCATTAACTTTTAATCTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCCATGGAGGATCATCTGTAGATTAGCAATTTTTTCT  
TTACTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTTAATAAT  
TTATCATTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTGTTATTATTATTATCATTACCAGTTT  
TAGCTGGAGCTATTACAATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATCTTATATCAACATTTATTT

130. Go028\_Cupido\_minima.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCCTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAAACCCAGGTTCA  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTCACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTCATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGTTTGGAAATTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCCCCAGATATAGCATTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTACTACCCCATCATTAACTTTTAATCTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTGTACCCCACTTTTCATCTAATATTGCCATGGAGGATCATCTGTAGATTAGCAATTTTTTCT  
TTACTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTTAATAAT  
TTATCATTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTGTTATTATTATTATCATTACCAGTTT  
TAGCTGGAGCTATTACAATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATCTTATATCAACATTTATTT

131. Go029\_Aporia\_crataegi\_gobiensis.ab1

TTTCGGANTTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCCCTGGTTTTT  
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCAAT  
AATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAACTATTTTTTCTTAC  
ATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAACATAT  
CATTTGATCAAATACCTCTTTTTGATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTTATTACTATTACTTTTATTACCAGTTCTTGC  
TGGTGCAATTAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCCGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTCTTTATCAACATTTATTC

132. Go030\_Colias\_tyche.ab1

TTTTGGTGTATGAGCAGGAATAATTGGAACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGTACAGAATTAGGTAATCCTGGATCAC  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATGCCAAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTGATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCACGTATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTACTACCCCATCATTAACCTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCCTCTTCTCTAATATTGCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCTCTTC  
ATCTTGC GGGAATTTCTCTATCCTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATCAATATACGAATTAATAATATGT  
CATTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCAGTGGGAATTACTGCTTTATTATTATTATTGTCATTGCCAGTTTTAG  
CTGGTGCAATTAATAATTAACTGACCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCTGCTGGGGGAGGAGACCCA  
ATTCTTTATCAACATTTATTT

133. Go031\_Tongeia\_bisudu.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGTACATCTTTAAGAATTTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCAGGATTTT  
AATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATT  
ATAATTGGTGGATTTGGAACTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCTCCAGATATAGCATTTCCTCGAATAAATAA  
TATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACAG  
GATGAACAGTGTACCCCTTTCATCTAACATCGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAATCTTTTCTTTAC  
ATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATCATTAACATACGAATTAATAATTTAC  
CATTCGATCAGATATCATTGTTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTATTATTATTATCTCTACCAGTTTTAG  
CAGGAGCTATTACAATATTATTAACAGACCGAAATTTAAATACCTCATTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGTGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT

134. Go032\_Carterocephalus\_argyrospilata.ab1

TTTTGGANTTTGAGCTGGTATAGTAGGAACATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAAT  
AATATAAGTTTTGAATATTACCCCTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAAC  
TGTTGAACTGTTTACCCCTCTTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTTAGCTATTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGAATTTCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCTTTTATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGTAGCTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAG  
CAGGAGCTATTACAATACTTTAACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCC  
TATTTTATATCAACATTTATTT

135. Go033\_Carterocephalus\_argyrospilata.ab1

TTTTGGANTTTGAGCTGGTATAGTAGGAACATCTTTAAGCTTATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCT  
TTAATTGGAGTATCAAATTTATAATACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGTTTTGAATATTACCCCTTCATTAACATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCCGGAAC  
GGTTGAACTGTTTACCCCTCTTTCTTCAAATATTGCTCATCAAGGATCATCAGTCGATTTAGCTATTTTTCTTTAC  
ATTTAGCAGGAATTTCCATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAATTAATAATTTAT  
CTTTTATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGTAGCTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGC  
AGGAGCTATTACAATACTTTAACAGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCCT  
ATTTTATATCAACATTTATTT

136. Go034\_Vanessa\_indica.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTCACTTAGTTTACTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACTGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTTCCCTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGTATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCCTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATTTAGCAATTTTCTCCC  
TACATTTAGCCGGTATTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTTAATAATA  
TATCTTTTATGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCAGTAGGTATTACAGCTTTACTTCTTTACTCTCTCTCTGATT

AGCTGGAGCTATTACCATACTTTAACAGATCGAAATATTAACACTTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGGGGAGATC  
CAATCTTATACCAACACTTATTT

137. Go035\_Cynthia\_cardui.ab1

TTTCGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCACTTAGTTTATTAATTGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTCATAGTTATACCA  
ATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCCTTTCCACGTATAAA  
TAATATAAGATTTTGACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTCGAAAACGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTCCC  
TTCATTTAGCTGGTATTTTCATCAATTCTAGGAGCAATTAACCTTTATTACAATTATTATAACGGGTTAATAGTA  
TATCCTTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTGGGTATTACAGCATTACTTTTATTACTTTCTTTACCTGTTTT  
AGCTGGGGCTATTACTATACTTTAACAGATCGAAATATTAATACATCATTTTTTCGATCCAGCAGGAGGAGGAGAT  
CCAATCTTTATCAACATTTATTT

138. Go036\_Aporia\_crataegi\_gobiensis.ab1

TTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTGAACTGAATTAGGAAACCTGGTTCTT  
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAACCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAGTAATACCAAT  
AATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAACTATTTTTCTTAC  
ATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAACATAT  
CATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTTATTACCAGTTCTTGC  
TGGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTCTTTATCAACATTTATTC

139. Go037\_Aporia\_crataegi\_gobiensis.ab1

TTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTGAACTGAATTAGGAAACCTGGTTCTT  
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAGTAATACCAAT  
AATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAACTATTTTTCTTAC  
ATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAACATAT  
CATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTTATTACCAGTTCTTGC  
TGGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTCTTTATCAACATTTATTC

140. Go038\_Oeneis\_elwesi.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCAGGATTTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATCATAATTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGAAATGACTTATTCTTCTTATACTTGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAA  
TATAAGATTTTGACTTTTACCTCCCTCTTTAATACTATTAATTTCAAGTAGCATTGTTGAAAACGGAGCAGGAACAG  
GATGAACAGTTTATCCCTCTTTTCATCTAATATTGCTCATGGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAATTTTTCTTAC  
ATCTAGCTGGAATTTCTTCTATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACGACAATTATTAATATACGAATTAATAAATAA  
CTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTAGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTCTTCTTCTGATTAGCT  
GGAGCAATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCAATTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCCTAT  
TTTATATCAACATCTTTTC

141. Go039\_Triphysa\_sp.ab1

CTTTGGANTCTGAGCAGGTATAGTTGGAACATCCCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAGGTAACCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTATAGTGATGCCAA

TTATAATTGGGGGATTTGGAAATTGATTAGTCCCTCTTATACTTGGAGCCCCTGATATAGCCTTCCCTCGTATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTCTTCCCCCTCATTAACTTTTGGATTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTACT  
GGATGAACTGTATACCCCTTTATCATCTAACATTGCTCACGGAGGCTCTTCTGTGCATCTTGCTATTTTTCCCTT  
CATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAGTTAATGGAATA  
TCATATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTCCGAATTACAGCCTACTTTTATTACTTTCTTACCAGTATTAG  
CAGGGGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAACTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGACCCT  
ATTTTATATCAACATTTATTT

142. Go040\_Triphysa\_sp.ab1

TTTTGGANTCTGAGCAGGTATAGTTGGAACATCCCTTAGTTTAATTATTCGAACTGAATTAGGTAACCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTGATGCCAA  
TTATAATTGGGGGATTTGGAAATTGATTAGTCCCTCTTATACTTGGAGCCCCTGATATAGCCTTCCCTCGTATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTCTTCCCCCTCATTAACTTTTGGATTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTACT  
GGATGAACTGTATACCCCTTTATCATCTAACATTGCTCACGGAGGCTCTTCTGTGCATCTTGCTATTTTTCCCTT  
CATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAACATACGAGTTAATGGGATA  
TCATATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTCCGAATTACAGCCTACTTTTATTACTTTCTTACCAGTATTAG  
CAGGGGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAACTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGACCCT  
ATTTTATATCAACATTTATTT

143. Go041\_Patricius\_lucifer.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATATTAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCCTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCTCT  
TCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATTTAATATACGAGTAAATAATTT  
ATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTA  
GCTGGTGCAATTACCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCAATTTTTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAGATCC  
AATTTTATATCAACATTTATTT

144. Go042\_Patricius\_lucifer.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGANTAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATATTAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCCTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCTCT  
TCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATTTAATATACGAGTAAATAATTT  
ATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTA  
GCTGGTGCAATTACCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCAATTTTTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAGATCC  
AATTTTATATCAACATTTATTT

145. Go043\_Patricius\_lucifer.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGANTAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATTTAATATACGAGTAAATAAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCCGAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTA  
AGCTGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCAATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATATCAACATTTATTT

146. Go044\_Plebejus\_argyrognomon

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGAATAGAATTAGGAACACCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAACATCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGTGGATCATCTGTAGATTTAACAATTTTCTCACT  
TCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACGACTATTATTAATATACGAGTAAATAATTT  
ATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTAATGACTACTGTTACTTTTATCCCTACCAGTATTA  
GCTGGAGCAATTAATATTATTAATGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGGGATCC  
AATTTTATACCAACATTTATTT

147. Go045\_Plebejus\_argyrognomon

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGAATAGAATTAGGAACACCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAACATCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGTGGATCATCTGTAGATTTAACAATTTTCTCACT  
TCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACGACTATTATTAATATACGAGTAAATAATTT  
ATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTAATGACTACTGTTACTTTTATCCCTACCAGTATTA  
GCTGGAGCAATTAATATTATTAATGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGGGATCC  
AATTTTATACCAACATTTATTT

148. Go046\_Aporia\_crataegi.ab1

TTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAACCCTGGTTCTT  
TAATTGGAAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCAAT  
AATAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAACTATTTTTTCTTAC  
ATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAACATAT  
CATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTTATTACCAGTTCTTGC  
TGGTGCAATTAATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTCTTTATCAACATTTATTC

149. Go047\_Aglais\_urticae.ab1

TTTTGGANTTTGAGCAGGAATAGTAGGAACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAGTTAGGAAATCCAGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATCTATAACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTCCATTAATATTAGGAGCACCAGATATAGCTTTTCCACGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTATCCTCCTCTTTCTTCCAATATTGCTCACAGAGGTTTCATCAGTAGACCTAGCAATTTTTTCTTT  
ACATTTAGCAGGAATTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAGTAT  
ATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTAGGTATTACAGCCTTATTACTTTTACTTTCTCTTCTCTGTATTA  
GCTGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGTAATATTAACACTTCATTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCC  
TATTCTTTATCAACATTTATTC

150. Go048\_Triphysa\_sp.ab1

TTTTGGANTCTGAGCAGGTATAGTTGGAACATCCCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAGGTAACCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTGATGCCAA  
TTATAATTGGGGGATTTGGAAATTGATTAGTCCCTCTTATACTTGGAGCCCCTGATATAGCCTTCCCTCGTATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTCTTCCCCCTCATTAACTTTTGTATTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGACT  
GGATGAACGTATACCCCTTTATCATCTAACATTGCTCACGGAGGCTCTTCTGTGCATCTTGCTATTTTTTCCCTT

CATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAGTTAATGGAATA  
TCATATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTCGGAATTACAGCCTACTTTTATTACTTTCTTACCAGTATTAG  
CAGGGGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAACTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGACCCT  
ATTTTATATCAACATTTATTT

151. Go049\_Tryphisa\_sp

AACTTTATATTTTATTTTGGAAATCTGAGCAGGTATAGTTGGAACATCCCTTAGTTTAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAACCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTGATGCCAATTATAATTGGGGGATTTGGAAATTGATTAGTCCCTCTTATACTTGGAGCCCTGATATAGCC  
TTCCCTCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTCTTCCCCCTCATTAAATCTTTTGATTTCAAGTAGTATTGTAGAAA  
ATGGAGCAGGTACTGGATGAACTGTATACCCCTTTATCATCTAACATTGCTCACGGAGGCTCTTCTGTCGATCTT  
GCTATTTTTTCCCTTCATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATAC  
GAGTTAATGGAATATCATATGATCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTCGGAATTACAGCCTTACTTTTATTACTTT  
CTTTACCAGTATTAGCAGGGGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAACTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCTG  
GAGGAGGAGACCCTA

152. Go050\_Scolitantides\_orion

AACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCATTAAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCAGGATCTTTGATTGGGAACGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAATCGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCT  
TTTCCGCGAATAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTGTACCCCACTATCATCTAATATTGCCATAGAGGATCATCTGTTGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCACTTAGCAGGAATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCATTGACCAAATATCTTTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACTGCATTATTATTATTATT  
ATCTTTACCTGTTTTAGCGGGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACCTCATTTTTTGACCCTGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

153. Go051\_Scolitantides\_orion

AACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCATTAAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCAGGATCTTTGATTGGGAACGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAATCGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCT  
TTTCCGCGAATAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAA  
ATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTGTACCCCACTATCATCTAATATTGCCATAGAGGATCATCTGTTGATTT  
AGCAATTTTCTCACTTCACTTAGCAGGAATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCATTGACCAAATATCTTTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACTGCATTATTATTATTATT  
ATCTTTACCTGTTTTAGCGGGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACCTCATTTTTTGACCCTGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

154. Go052\_Vanessa\_cardui

TACATTATATTTTATTTTCGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACCTTCACTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCCTTTATTATAATTTTTT  
TCATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCC  
TTTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTCGAA  
AACGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCACTTTTATCAATATTGCACACAGAGGATCATCTGTAGATT  
TAGCAATTTTTTCCCTTCATTTAGCTGGTATTTATCAATTTCTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATAT  
ACGGGTTAATAGTATACCTTTGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTGGGTATTACAGCATTACTTTTATTACT  
TTCTTTACCTGTTTTAGCTGGAGCTATTACTATACTTTTAAACAGATCGAAATATTAATACATCATTTTTTCGATCCAGC  
AGGAGGAGGAGATCCAA

155. Go053\_Scolitantides\_orion



AACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCATTAAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCAGGATCTTTGATTGGGAACGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAATCGGAGGATTTGGAAATTTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCT  
TTCCGCGAATAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTGTACCCCCACTATCATCTAATATTGCCATAGAGGATCATCTGTTGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCACTTAGCAGGAATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCATTGACCAAATATCTTTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACTGCATTATTATTATTATT  
ATCTTTACCTGTTTTAGCGGGTGCAATTACTATATTATAACAGATCGAAATCTTAATACCTCATTTTTTGACCCTGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

156. Go054\_Vanessa\_indica

TACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCACTTAGTTTACTAATTCGAACTGAATTAG  
GAAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTT  
TTATAGTTATAACCATTTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCCTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCT  
TTCCCCGTATAAATAATATAAGATTTTACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCCCTACATTTAGCCGGTATTTATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACATTTATTAATAT  
ACGAGTTAATAATATATCTTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCAGTAGGTATTACAGCTTACTTCTTTACT  
CTCTCTTCTGTATTAGCTGGAGCTATTACCATACTTTAACAGATCGAAATATTAACACTTCATTTTTTGTCTCTGCT  
GGAGGGGGAGATCCAA

157. Go055\_Vanessa\_indica

TACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCACTTAGTTTACTAATTCGAACTGAATTAG  
GAAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTT  
TTATAGTTATAACCATTTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCCTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCT  
TTCCCCGTATAAATAATATAAGATTTTACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCCCTACATTTAGCCGGTATTTATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACATTTATTAATATA  
CGAGTTAATAATATATCTTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCAGTAGGTATTACAGCTTACTTCTTTACTCT  
CTCTTCTGTATTAGCTGGAGCTATTACCATACTTTAACAGATCGAAATATTAACACTTCATTTTTTGTCTCTGCTG  
GAGGGGGAGATCCAA

156. Go056\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCACTTAGTTTACTAATTCGAACTGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTTATTATAATTTT  
TTATAGTTATAACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTACTTTTACCCCATCATTAAATATTATAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCACTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATTTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTAATTAATTAATTTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTAATTTACTTTTACTTTT  
TGGAGGAGGAGATCCAA

157. Go057\_Tongeia\_sp

AACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATATTAGGTACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTT  
TTATAGTTATAACCTATTATAATTGGTGGATTTGGAACTGATTAGTACCTAATATTAGGTGCTCCAGATATAGCA  
TTTCTCGAATAAATAATATAAGATTTTACTTTTACCCCATCATTAAATATTATAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTGTACCCCCACTTTATCTAATCGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATT  
TAGCAATCTTTTCTTACATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATCATTAAAT  
ACGAATTAATAATTTACCATTTCGATCAGATATCATTGTTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTATTATTATT

ATCTCTACCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATATTATTAACAGACCGAAATTTAATACCTCATTTTTTGATCCTGC  
TGGAGGAGGTGATCCAA

158. Go058\_Tongeia\_sp.

AACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGTACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAAATTGGTGGATTTGAAACTGATTAGTACCATTAATATTAGGTGCTCCAGATATAGCA  
TTTCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTGTACCCCACTTTTCATCTAACATCGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATT  
TAGCAATCTTTTCTTTACATTTAACAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTATTACAACATCATTAAACAT  
ACGAATTAATAATTTAACATTTCGATCAGATATCATTGTTTATTTGAGCTGTAGGAATTACAGCATTATTATTATTATT  
ATCTCTACCAGTTTTAGCAGGAGCTATTACAATATTATTAACAGACCGAAATTTAATACCTCATTTTTTGATCCTGC  
TGGAGGAGGTGATCCAA

159. Go059\_Aporia\_crataegi\_gobiensis

AACTTTATATTTTTATTTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGG  
AAACCCTGGTCTTTAATTGGAAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTTATTATAATTTTTTTT  
ATAGTAATACCAATAATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTT  
CCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAA  
TGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAA  
CTATTTTTTCTTACATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACG  
AATTAATAACATATCATTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTCA  
TTACCAGTTCTTGCTGGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGA  
GGAGGAGATCCTA

160. Go060\_Neolycaena\_kozlovi

AACTTTATATTTTTATTTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTATCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACATTTATTAATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

161. Go061\_Aporia\_crataegi\_gobiensis

AACTTTATATTTTTATTTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGG  
AAACCCTGGTCTTTAATTGGAAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTTATTATAATTTTTTT  
ATAGTAATACCAATAATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTT  
CCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAAA  
TGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCACTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAA  
CTATTTTTTCTTACATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACG  
AATTAATAACATATCATTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTCA  
TTACCAGTTCTTGCTGGTGCAATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCAGGA  
GGAGGAGATCCTA

162. Go062\_Neolycaena\_kozlovi

AACTTTATATTTTTATTTTCGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTTATTATAATTTTTT

TTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAAGCTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

163. Go063\_Neolycaena\_kozlovi

AACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATCATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAAGCTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

164. Go064\_Colias\_polygraphus

AACTTTATATTTTATTTTTGGAGTATGAGCAGGAATAATTGGAACCTCTTTAAGTTTAATAATTCGTACAGAATTAG  
GTAACCCTGGGTCCTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTTATAACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCT  
TTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAACTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCTCTTCTCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATT  
AGCTATTTTTCTCTACATCTTGCAGGAATTTCTCCATCCTCGGAGCAATTAACCTTTATTACAACAATTATCAATATA  
CGAATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGATGAGCAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATTA  
TCATTACCGGTTTTAGCTGGTGCAATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTCTTTTTTGACCCTGCT  
GGCGGAGGAGACCCAA

165. Go065\_Pontia\_edusa

AACTCTATATTTTATTTTCGGAATTTGATCCGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAG  
GTAACCCTGGTGCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTTATAACCAATTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGACTTGCCCTTTAATATTAGGAGCCCAGATATAGCT  
TTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCTTCTTTAACTCTTTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTGTACCCCACTTTCATCTAATATTGCCCATAGTGGATCATCAGTAGATT  
TAGCTATCTTTTATTACCTTAGCGGGTATTTCTTCAATCCTTGGAGCAATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATAT  
ACGAATTAGAAATATGTCATTTGACCAAATACCTTTATTTGATGAGCAGTAGGAATTACCGCCTTACTTTTACTTTT  
ATCCTTACCAGTTCTTGCTGGGGCAATTACTATACTTTAACTGATCGAAATTTAAATACTTCTTTCTTTGATCCTGCT  
GGAGGAGGAGACCCAA

166. Go066\_Papilio\_machaon

AACATTATATTTTATTTTTGGTATTTGAGCAAGTATATTAGGAACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGG  
AACACCAGGTTCAATTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGAGCCCCTGACATAGCTT  
TCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAACCTTTTAAATTTCAAGAATAATTGTAGAAA  
ATGGAGCTGGAAGTGGTGAAGTGTACCCCTCTCTCTTAACTTGCACATGGAAGAAGATCAGTAGATTTA  
GTTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATCTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTATTACAACAATTATTAATATAC  
GTATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTATTACTTCTTTCT  
CTTACCAGTTTTAGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGATCCTGCTGG  
GGGAGGAGATCCTA

167. Go067\_Papilio\_machaon

AACATTATATTTTATTTTGGTATTTGAGCAAGTATATTAGGAACTTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGG  
AACACCAGGTTCAATTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTT  
TATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAATTCCTTAATATTAGGAGCCCCTGACATAGCTT  
TCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCTTCATTAACTCTTTAATTTCAAGAATAATTGTAGAAA  
ATGGAGCTGGAAGTGGTTGAACTGTTTACCCCTCTCTCTTAACATTGCACATGGAAGAAGATCAGTAGATTTA  
GTTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATCTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTCATCACAACAATTATTAATATAC  
GTATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTATTACTTCTTTC  
CTTACCAGTTTAGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGATCCTGCTGG  
GGGAGGAGATCCTA

168. Go068\_Aporia\_crataegi\_gobiensis

AACCTTATATTTTATTTTCGGAATTTGATCAGGAATAATTGGTACCTCTTTAAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGG  
AAACCTGGTCTTTAATTGGAATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
ATAGTAATACCAATAAATAATTGGAGGATTTGGAATTTGGCTAATTCCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTT  
CCCACGAATAAATAATATAAGATTTTACTTTTACCTCCTTCTTTAACCTTATTAATTTCAAGAAGAATTGTTGAAA  
TGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCACTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTAGATTTAA  
CTATTTTTCTTACATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCAATCAATTTTATTACTACTATTATTAATATACG  
AATTAATAACATATCATTGATCAAATACCTCTTTTTGTATGAGCCGTTGGTATTACAGCTTTATTACTATTACTTTCA  
TTACCAGTTCTTGCTGGTGAATTAATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGACCCCGCAGGA  
GGAGGAGATCCTA

169. Go069\_Neolycaena\_kozlovi

AACCTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGAATTTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAAGTGGATGAACAGTTTATCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAACTGATCGAAATTTAAATACTTCAATTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

170. Go070\_Neolycaena\_kozlovi

AACCTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGAATTTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAAGTGGATGAACAGTTTATCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAACTGATCGAAATTTAAATACTTCAATTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

171. Go071\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGATTTATCATAATTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAATTTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGAATTTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT

TAGCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTATGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

172. Go072\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTATGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

173. Go073\_Colias\_polygraphus

AACCTTATATTTTATTTTTGGAGTATGAGCAGGAATAATTGGAACCTCTTTAAGTTAATAATTCGTACAGAATTAG  
GTAACCCTGGGTCCTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCT  
TTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAACCTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCTCTTCTCTAATATTGCCATAGAGGATCTTCTGTTGATT  
AGCTATTTTTCTCTACATCTTGCAGGAATTTCTCCATCCTCGGAGCAATTAACCTTTATTACAACAATTATCAATATA  
CGAATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGATGAGCAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATTA  
TCATTACCGGTTTTAGCTGGTGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCTGCT  
GGCGGAGGAGACCCAA

174. Go074\_Patricius\_lucifer

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATATTAGGAGCCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCACTTTTATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACTGCATTATTATTACTTTT  
ATCTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTACCATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTATGACCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

175. Go075\_Vanessa\_indica

ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACCTCACTTAGTTTACTAATTCGAACTGAATTAGG  
AAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTT  
TCCCCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAA  
ATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCACTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATT  
AGCAATTTTCTCCCTACATTTAGCCGGTATTTTATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATATA  
CGAGTTAATAATATATCTTTTGATCAAATACCTTTATTTGATGAGCAGTAGGTATTACAGCTTACTTCTTTTACTCT  
CTCTTCTGTATTAGCTGGAGCTATTACCATACTTTAACAGATCGAAATATTAACACTTCATTTTTTATGATCCTGCTG  
GAGGGGGAGATCCAA

176. Go076\_Colias\_polygraphus

AACTTTATATTTTATTTTTGGAGTATGAGCAGGAATAATTGGAACCTCTTTAAGTTTAATAATTCGTACAGAATTAG  
GTAACCCTGGGTCACATAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATAACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCT  
TTCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAACCTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCCTCTTCCCTCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATT  
AGCTATTTTTCTCTACATCTTGCAGGAATTTCTCCATCCTCGGAGCAATTAACCTTTATTACAACAATTATCAATATA  
CGAATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATA  
TCATTACCGGTTTTAGCTGGTGCAATTACTATATTAACTGATCGAAATTTAAATACCTCTTTTTTTGACCCTGCT  
GGCGGAGGAGACCAA

177. Go077\_Coenonympha\_amaryllis

AACATTATATTTTATCTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCCCTTAGTTTAATTATTCGAACTGAACTAG  
GTAATCCAGGATTTTAAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTAATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTCTTATACTAGGTGCCCTGATATAGCC  
TTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCCCCTCATTAAATTTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAA  
ATGGAGCAGGAACAGGTTGAACTGTTTACCCCCCTCTTCTCTAACATTGCTCATGGAGGATCCTCTGTTGACCTT  
GCTATTTTTTCCCTCCATTAGCAGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCACAATTATTAATATAC  
GAATTAATGGAATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCAGTCGGAATTACAGCTTTACTCTTATTAATTT  
CTTTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTACTATATTACTTACTGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCTG  
GAGGAGGAGATCCTA

178. Go078\_Coenonympha\_amaryllis

AACATTATATTTTATCTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCCCTTAGTTTAATTATTCGAACTGAACTAG  
GTAATCCAGGATTTTAAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTAATACCCATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTCTTATACTAGGTGCCCTGATATAGCC  
TTCCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCCCCTCATTAAATTTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTTGAAA  
ATGGAGCAGGAACAGGTTGAACTGTTTACCCCCCTCTTCTCTAACATTGCTCATGGAGGATCCTCTGTTGACCTT  
GCTATTTTTTCCCTCCATTAGCAGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCACAATTATTAATATAC  
GAATTAATGGAATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCAGTCGGAATTACAGCTTTACTTATTAATTTCT  
TTACCTGTTTTAGCAGGAGCTATTACTATATTACTTACTGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCCGCTGGA  
GGAGGAGATCCTA

179. Go079\_Patricius\_lucifer

ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGGACATCTTTAAGAATTTTAAATTCGTATAGAATTAGG  
AACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTT  
ATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTAATATTAGGAGCCCAGATATAGCTTT  
CCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAA  
TGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCCTCTGTAGATTTA  
GCAATTTTCTCTCTTATTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATAC  
GAGTAAATAATTTATCTTTGATCAAATATCGCTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACTGCATTATTACTTTTTAT  
CTTTACCTGTATTAGCTGGTGCAATTACCATATTATTAATGATCGAAATCTTAATACTTCAATTTTTTTGACCCAGCTG  
GAGGAGGAGATCCAA-

180. Go080\_Vanessa\_indica

TACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACCTCACTTAGTTTACTAATTCGAACTGAATTAG  
GAAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATAACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATCCCTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCT  
TTCCCCGTATAAATAATATAAGATTTTGACTTTTACCCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTATCATCTAACATCGCACACAGAGGATCTTCAGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCCCTACATTTAGCCGGTATTTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATAT  
ACGAGTTAATAATATATCTTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCAGTAGGATTACAGCTTTACTTCTTTTACT

CTCTCTTCCTGTATTAGCTGGAGCTATTACCATACTTTTAACAGATCGAAATATTAACACTTCATTTTTTGATCCTGCT  
GGAGGGGGAGATCCAA

181. Go081\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTATTACAATATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

181. Go082\_Neolycaena\_kozlovi

AACTTTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACACTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

182. Go083\_Neolycaena\_kozlovi

NACCTTATANTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACACTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAATATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

183. Go084\_Neolycaena\_kozlovi

AACTTTATANTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACACTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTTACAATATTATTAATATAC  
GAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTAT  
CATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCAA

184. Go085\_Neolycaena\_kozlovi

AACTTTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT

TTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACACTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACACTATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTG  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

185. Go086\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

186. Go087\_Papilio\_machaon

ACATTATATTTTATTTTTGGTATTTGAGCAAGTATATTAGGAACTTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGA  
ACACCAGTTCATTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTTTT  
ATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGAGCCCCTGACATAGCTTT  
CCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAACCTTTTAAATTTCAAGAATAATTGTAGAAAA  
TGGAGCTGGAACACTGGTTGAACTGTTTACCCCCCTCTCTTCTAACATTGCACATGGAAGAAGATCAGTAGATTTA  
GTTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATCTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTATCACAACAATTATTAATATAC  
GTATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTATTACTTCTTTC  
CTTACCAGTTTATAGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGATCCTGCTGG  
GGGAGGAGATCCTA

187. Go088\_Colias\_polygraphus

AACTTTATATTTTATTTTTGGAGTATGAGCAGGAATAATTGGAACCTCTTTAAGTTTAAATAATTCGTACAGAATTAG  
GTAACCCTGGGTACTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCT  
TTCCCACGTATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAACCTTTATTAATTTCTAGAAGTATTGTTGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCTCTTCTCTAATATTGCCATAGAGGATCTTCTGTTGATT  
AGCTATTTTTCTCTACATCTTGCAGGAATTTCTCCATCCTCGGAGCAATTAACCTTTATTACAACAATTATCAATATA  
CGAATTAATAATATATCATTGATCAAATACCTTTATTTGATGAGCAGTAGGAATTACTGCTTTATTATTATTATTA  
TCATTACCGGTTTTAGCTGGTGCAATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGACCCTGCT  
GGCGGAGGAGACCCAA

188. Go089\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA



189. Go090\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

190. Go091\_Neolycaena\_kozlovi

AACTTTATANTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACCTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

191. Go092\_Neolycaena\_kozlovi

AACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACCTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

192. Go093\_Papilio\_machaon

ACATTATATTTTATTTTTGGTATTTGAGCAAGTATATTAGGAACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACCTGAATTAGGA  
ACACCAGGTTTCATTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTTT  
ATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGAGCCCCTGACATAGCTTTC  
CCCCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAACCTCTTTAATTTCAAGAATAATTGTAGAAAAT  
GGAGCTGGAACCTGGTTGAACTGTTTACCCCTCTCTCTTAACATTGCACATGGAAGAAGATCAGTAGATTTAG  
TTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATCTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACG  
TATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTCTTTCC  
TTACCAGTTTTAGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGATCCTGCTGGG  
GGAGGAGATCCTA

193. Go094\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT

TAGCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTATGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

194. Go095\_Plebejus\_argyrognomon

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCCTTTTATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTT  
ATCTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTATGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA-

195. Go096\_Neolycaena\_kozlovi

TTATANTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAGGAAC  
TCCTGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTTTTATA  
GTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCC  
ACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCAATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATG  
GAGCAGGAACTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTTATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCT  
ATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACACTATTATTAATATACGAA  
TTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTGTGATT  
ACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATTTAATACTTCATTTTTTATGACCCTGCAGGAG  
GAGGAGATCCAA

196. Go097\_Plebejus\_sp

ACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGG  
AACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTT  
ATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTT  
CCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAA  
TGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCCTTTTATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTA  
GCAATTTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATATAC  
GAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTAT  
CTCTACCAGTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTATGATCCAGCTG  
GAGGAGGAGATCCAA

196. Go101\_Polyommatus aloisi dividus

AACATTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCATTAAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTGA  
GAACTCCTGGATCCTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCCATTATAATCGGAGGATTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGGGCACCTGACATAGCC  
TTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTTCTGATTATTACCCCATCATTGATGCTACTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTTATCTAATATTGCACACAGAGGATCTTCTGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACACTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTAT  
ATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAACCTCAATACCTCATTCTTTGATCCAGC  
TGGAGGAGGAG

197. Go103\_Polyommatus icarus szaboki

TTTTTGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCATTAAAGAATTCTAATTCGTATAGAATTGAGAACTCCTGGATC  
CTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCC  
ATTATAATCGGAGGGTTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCACCTGACATAGCCTTCCCTCGATTAAA  
TAATATAAGATTCTGATTATTACCCCATCATTGATACTACTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCTTCTGTAGATCTAGCAATTTTCTCTC  
TTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACATCATTAAATATACGAGTAAATAATT  
TATCCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATT  
AGCTGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAACCTAAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAA

198. Go104\_Polyommatus\_ icarus?szabokyi

AACATTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCATTAAAGAATTCTAATTCGTATAGAATTGA  
GAACTCCTGGATCCTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCCATTATAATCGGAGGGTTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCACCTGACATAGCC  
TTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCCCATCATTGATACTACTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCTTCTGTAGATC  
TAGCAATTTTCTCTCTTTCATTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACATCATTAAAT  
ACGAGTAAATAATTTATCCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTT  
ATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAACCTAAATACCTCATTCTTTGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

199. Go105\_Polyommatus\_ icarus?szabokyi

-

AACATTATACTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCATTAAAGAATTCTAATTCGTATAGAATTGA  
GAACTCCTGGATCCTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCCATTATAATCGGAGGGTTTGGTAACTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCACCTGACATAGCC  
TTCCCTCGATTAAATAATATAAGATTCTGATTATTACCCCATCATTGATACTACTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCTTCTGTAGATC  
TAGCAATTTTCTCTCTTTCATTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACATCATTAAAT  
ACGAGTAAATAATTTATCCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTT  
ATCTTTACCTGTATTAGCTGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAACCTAAATACCTCATTCTTTGATCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

200. Go106\_Neolycaena\_sp

-

AACCTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAACAGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACATTTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

201. Go107\_Neolycaena sp.

-

AACCTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACTCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA

AATGGAGCAGGAAGCTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

202. Go111\_Neolycaena\_kozlovi\_namkhaidorji

-

AACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAG  
GAACCTCGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTT  
TTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTCGGAATTTGATTAGTACCATAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCA  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAAGCTGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTT  
AGCTATTTTTCTTTACATTTAGCAGGTATTTTCATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATA  
CGAATTAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAGCACTATTACTTTTA  
TCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCAA

203. Go113\_Plebejus\_argyrognomon

-

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAG  
GAACCTCGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCT  
TTTCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCCTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATT  
TACAATTTCTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATA  
CGAGTAAATAATTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTAAGTACTTACTATTACTTTTA  
TCTCTACCAGTATTAGCTGGAGCAATTAATTAATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTTGATCCAGCT  
GGAGGAGGAGATCCAA

204. Go114\_Agriades\_orbitulus

-

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGTATGGAATTAA  
GAACCTCGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTT  
TTATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGCAATTGATTAGTTCCTTTAATGTTGGGAGCACCTGATATAGCT  
TTCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAA  
AATGGAGTAGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACATGGAGGATCATCCGTAGATT  
TAGCAATTTTCTCTCTTCATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATAT  
ACGAGTAAATAACTTATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACTGCACTATTACTTTT  
ATCCTTACCTGTATTAGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACCTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTCTTTGACCCAGC  
TGGAGGAGGAGATCCAA

205. KM09\_Euchloe\_pulverata\_Kazakhstan

ATTTGATCAGGAATAGTTGGAACCTCTCTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCTTTAATTGG  
AGATGATCAAATTTATAATACAATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTATAATT  
GGAGGATTTGGAATTTGACTTGTTCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTTCTCGAATAAATAATATAAG  
ATTTGATTATTACCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAATGGAGCTGGAACAGGATGAA  
CAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGC  
TGGAATTTCTTCTATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGAATTAATAATATATCATTGAT  
CAAATACCTCTTTTTGTTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTTATTACTTTTATCTCTCCAGTTTTAGCTGGTGCTA

TCACTATACTTTTAACAGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTGACCCTGCTGGAGGAGGAGATCCAATTCTTTATC  
AACATCTATTTTGATTTTTTG

206. Go120\_Neolycaena musa

-

GGAATTTGAGCAGGNATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTTTAA  
TTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTAT  
AATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAAT  
ATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACTGG  
ATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTACAT  
TTAGCAGGTATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAGTTAATAATTTATCT  
TTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAACACTATTACTTTTGTATTACCTGTATTAGCA  
GGTGCTATTACTATATTATTAACTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCCAAT  
TTTATATCAACATTTATTT

207. Go122\_Agriades glandon

-

TTTTGGAATCTGAGCAGGNATAGTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCT  
TTAATCGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTGGTTCTTTAATATTAGGGGCACCTGATATAGCTTTCCCACGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCATTAAATATTGTTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGGAC  
AGGATGAACAGTTTACCCCACTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTCTCTCT  
TCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATCATTAAATATACGAGTAAATAATTT  
ATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACTGCTCTATTACTTTTATCTTTACCTGTATTA  
GCTGGAGCAATTACTATATTATTAACTGACCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAGATCC  
AATTTTATATCAACATTTATTT

208. Go123\_Neolycaena musa

-

TTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
TGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGTATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAACACTATTACTTTTGTATTACCTGTATTAG  
CAGGTGCTATTACTATATTATTAACTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT

209. Go127\_Neolycaena musa

TTTTGGAATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCACGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTCGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCATTCCCACGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
TGGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGTATTTATCAATTTTAGGAGCTATTAACCTTTATTACAACCTATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGAATTACAACACTATTACTTTTGTATTACCTGTATTAG  
CAGGTGCTATTACTATATTATTAACTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT

210. Go128\_Hyponephele cadusina

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTTGGAACATCCCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATTTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTTGGTGGATTTGGTAATTGACTTGTCCACTTATATTAGGAGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAACA  
ATATAAGATTTTGACTTTTACCCCTCTTTAATTTTACTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGAGCAGGTAAGT  
GATGAAGTGTATCCCCACTATCTTCTAATATCGCCCATGGAGGAGCTTCAGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTAC  
ATTAGCCGGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAGTTAATAATATATC  
TTATGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCAGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTATCTTTACCGGTCTTAGC  
AGGAGCTATTACCATACTTCTTACAGATCGAAATTTAATACTTCTTTCTTTGATCCCGCAGGAGGAGGAGACCCAA  
TTTTATATCAACATTTATTT

211. Go129\_Plebejus argyrognomon

TTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGTCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATT  
ATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGCTCCAGATATAGCTTTTCTCGAATAAATAA  
TATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAG  
GATGAACAGTTTACCCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCACTTC  
ATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTAAATAATTTAT  
CTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTAAGTGCATTAATTTTATCTCTACCAGTATTAGC  
TGGAGCAATTAATTAATTAAGTGCATTAATTTTATCTCTACCAGTATTAGC  
TTTTATACCAACATTTATTT

212. Go130\_Plebejus argyrognomon

TTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGTCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATT  
ATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGCTCCAGATATAGCTTTTCTCGAATAAATAA  
TATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAG  
GATGAACAGTTTACCCACTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCACTTC  
ATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTAAATAATTTAT  
CTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTAAGTGCATTAATTTTATCTCTACCAGTATTAGC  
TGGAGCAATTAATTAATTAAGTGCATTAATTTTATCTCTACCAGTATTAGC  
TTTTATACCAACATTTATTT

213. Go131\_Melitaea didyma

CTTTGGAATTTGAGCAGGTATATTAGGAACTTCATTAAGACTTTTAAATTCGAACACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT  
TAATTGGTGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATGCCAAT  
TATAATCGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCATTCCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTCTGATTACTCCCCCATCATTAAATTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAACGGTGCAGGTACA  
GGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCTTCAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTTGACTTAGCAATCTTCTCATT  
CATTTAGCTGGAATTTTCATCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCACTATTATTAATATACGTATTAATAATATAT  
CATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATCTTTACCTGTATTAGC  
AGGAGCAATTACAATACTTCTTACTGATCGAAATTAATACTTCAATTTCTCGACCCTGCCGGAGGAGGAGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT

214. Go132\_Melitaea didyma

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATATTAGGAACTTCATTAAGACTTTTAAATTCGAACACTGAATTAGGAAACCCCGGATCTT  
TAATTGGTGTGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAAT  
TATAATTTGGGGGATTTGGAAATTGATTAATTTCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCATTCCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTACTCCCCCGTCATTAATTTTACTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGTGCAGGTACA  
GGATGAACAGTTTACCCACTTTCTTCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTTGACTTGGAATCTTCTCTTTA  
CATTTAGCTGGTATTTCTGCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATACGTATTAATAATATAT  
CATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATCTTTACCTGTATTAGC

GGGAGCAATTACAATACTCCTTACTGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGTGATCCAA  
TTCTATATCAACATTTATTT

215. Go133\_Brenthis hecate

CTTCGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGTTCA  
CTTATTGGGGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCATTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTTCCACGTATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCATCTTTAATTTTACTTATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTATATCCCCCTCTTCTTAATATTGCTCACGGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAATTTTTTCATT  
ACATTTAGCTGGTATTTCTCTATTCTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAATAT  
ATCTTTTGATCAAATACCCCTATTTGTATGAGCTGTGGGAATTACAGCTTACTACTTTTATTATCTTTACCAGTTTTA  
GCTGGAGCTATTACTATACTTTAACTGATCGTAACTTAAATACCTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGATCC  
TATTTTATACCAACATTTATTT

216. Go134\_Brenthis hecate

CTTCGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGTTCA  
CTTATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCATTAATATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTTCCACGTATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTTTTACCTCCATCTTTAATTTTACTTATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTATATCCCCCTCTTCTTAATATTGCTCACGGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAATTTTTTCATT  
ACATTTAGCTGGTATTTCTCTATTCTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAATAT  
ATCTTTTGATCAAATACCCCTATTTGTATGAGCTGTGGGAATTACAGCTTACTACTTTTATTATCTTTACCAGTTTTA  
GCTGGAGCTATTACTATACTTTAACTGATCGTAACTTAAATACCTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGATCC  
TATTTTATACCAACATTTATTT

217. Go135\_Melitaea westsibirica

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATACTAGGAACTTCACTTAGACTTTTAAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT  
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCCCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCTTTAATATTAGGAGCTCCTGACATGGCATTTCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTACTCCCCCATCACTAATTTTATTAATCTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCCTTTCATCTAATATTGCTCACAGAGGATCATCCGTGGATTTAGCAATTTTTTCTTT  
ACATTTAGCTGGAATCTCATCAATCCTAGGAGCTATTAATTTTATCACTACAATTATTAATATACGTGTTAATAATAT  
ATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCTGTAGGTATTACAGCCCTTTTATTATTATTATCTTTACCAGTATTA  
GCTGGGGCAATTACCATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTCTTTGACCCAGCTGGAGGAGGTGATCC  
TATTCTATACCAACATTTATTT

218. Go136\_Melitaea westsibirica

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATACTAGGAACTTCACTTAGACTTTTAAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCTGGATCTT  
TAATTGGAGACGATCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCCCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATGGCATTTCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGACTACTCCCCCATCACTAATTTTATTAATCTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCCTTTCATCTAATATTGCTCACAGAGGATCATCCGTAGATTTAGCAATTTTTTCTTT  
ACATTTAGCTGGAATCTCCTCAATCCTAGGAGCTATTAATTTTATCACTACAATTATTAATATACGTGTTAATAATAT  
ATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCTGTAGGTATTACAGCTCTTTTATTATTATTATCTTTACCAGTATTA  
GCTGGAGCAATTACCATACTTCTTACTGATCGAAATATTAATACTTCATTCTTTGACCCAGCTGGAGGAGGTGATCC  
TATTCTATATCAACATTTATTT

219. Go137\_Plebejus argyrognomon

TTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT

TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGGATTATTACCTCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTACCCACCCTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCACTT  
CATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTAAATAATTTA  
TCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAGCAGTTGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAG  
CCGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTATCCAGCTGGAGGAGGAGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTC

220. Go138\_Polyommatus eroides

TTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCATTAAAGAATTCTAATTCGTATAGAATTAAGAACTCCTGGATCC  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCCA  
TTATAATCGGAGGATTTGGTAAGTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCCA  
AATATAAGATTCTGATTATTACCCCATCATTGATGCTACTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCTC  
TTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCCTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAGCGGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTATCTTTACCTGTATT  
AGCTGGAGCAATTACTATATTATTAAGTATCGAAACCTCAATACCTCATTCTTTGATCCAGCTGGAGGGGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTT

221. Go139\_Erebia euryale

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTGTCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTACTACTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTCATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATTTTCTATTCTTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

222. Go140\_Erebia euryale

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTGTCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTACTGCTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTCATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATTTTCTATTCTTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGCTATCTTTACCTGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCT  
ATTTTATATCAACATTTATTT

223. Go141\_Erebia euryale

-  
TTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTGTCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTACTACTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTCATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATTTTCTATTCTTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTTAGC  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTTAGC



TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

224. Go142\_ *Erebia euryale*

-

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTGCTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTTATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATTTTATCTATTCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

225. Go143\_ *Erebia euryale*

-

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTACTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTTATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATTTTATCTATTCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

226. Go144\_ *Erebia euryale*

-

TTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTACTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTTATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATTTTATCTATTCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

227. Go145\_ *Erebia ligea*

-

TTTTGGAATTTGAGCAGGCATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTGCTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTTATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATCTCATCTATTCTTGGAGCCATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

228. Go146\_ *Erebia ligea*

-

TTTTGGAATTTGAGCAGGCATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTGCTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTCATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTAGCAATTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATCTCATCTATTCTTGGAGCCATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

229. Go147\_ *Erebia ligea*

-

TTTTGGAATTTGAGCAGGCATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTGCTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTCATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTAGCAATTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATCTCATCTATTCTTGGAGCCATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

230. Go148\_ *Leptidea morsei*

-

CTTTGGAATTTGAGCTGGAATAGTAGGAACTTCATTAAGTTTATTAATTCGAACAGAATTAGGAAACCCTGGATCT  
TTAATTGGGAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACTGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TCATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTAATACTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCCCGTATAAAT  
AATATAAGTTTCTGAATACTTCCCCCTCTCTCATAATTTAATTACAAGAAGTGTAGTAGAAAATGGAGTAGGTAC  
TGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCATCCAATATTGCTCATAGAGGGTCATCAGTTGATTTAGCTATTTTTCTCT  
TCATTTAGCTGGAATTTCTCTATTCTTGGAGCAATTAATTTTATTACAACCATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCATTTGATCAAATACCTCTATTTGTATGAGCCGTAGGAATTACAGCTTTATTACTTTTATTATCTCTCCCTGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACTATATTACTTACTGACCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGAGATCCA  
ATTCTTTATCAACATTTATTC

231. Go149\_ *Leptidea morsei*

-

CTTTGGAATTTGAGCTGGAATAGTAGGAACTTCATTAAGTTTATTAATTCGAACAGAATTAGGAAACCCTGGATCT  
TTAATTGGGAATGATCAAATTTATAACTATTGTTACTGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAA  
TCATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAATTCCTAATACTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCCCGTATAAAT  
AATATAAGTTTCTGAATACTTCCCCCTCTCTCATAATTTAATTACAAGAAGTGTAGTAGAAAATGGAGTAGGTAC  
TGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCATCCAATATTGCTCATAGAGGGTCATCAGTTGATTTAGCTATTTTTCTCT  
TCATTTAGCTGGAATTTCTCTATTCTTGGAGCAATTAATTTTATTACAACCATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCATTTGATCAAATACCTCTATTTGTATGAGCCGTAGGAATTACAGCTTTATTACTTTTATTATCTCTCCCTGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACTATATTACTTACTGACCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGAGATCCA  
ATTCTTTATCAACATTTATTC

232. Go150\_ *Leptidea sinapis?*

-

CTTTGGAATTTGAGCTGGTATAGTAGGAACTTCATTAAGTTTATTAATTCGAACAGAGTTAGGAAATCCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAGTTTATAATACTATTGTTACTGCTCATGCTTTTATCATAATTTTTTTTATAGTAATACCAAT  
CATAATTGGAGGATTCGAAATTGATTAATTCCTTTAATACTTGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCCGTATAAATA  
ATATAAGTTTCTGAATACTCCCCCTCTCTTTAATTTAATTACAAGAAGTGTAGTAGAAAATGGAGCAGGACT  
GGATGAACAGTTTATCCCCGCTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCAGTTGATTTAGCTATTTTTCCCTT  
CATTTAGCTGGAATTCCTCTATTCTTGGGGCAATTAATTTTATTACAACCATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCCGTAGGAATTACAGCTTTATTACTTTTATTATCTCTTCTGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACTATATTACTCACTGATCGAAATTTAAATACATCATTTTTTTGATCCAGCAGGAGGAGGGGATCCA  
ATTCTTTATCAACATTTATTT

233. Go151\_Leptidea juvernica

-

TTTTGGAATTTGAGCTGGTATAGTAGGAACTTCATTAAGTTTATTAATTCGAACAGAATTAGGAAATCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACTGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATGTAATACCAAT  
CATAATTGGAGGATTCGAAATTGATTAATTCCTCTAATACTTGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCCCGTATAAATA  
ATATAAGTTTCTGAATACTCCCCCTCTCTTTAATTTAATTACAAGAAGTGTAGTAGAAAATGGAGCAGGACT  
GGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCATCAGTTGATTTAGCTATTTTTCTCTC  
CATTTAGCCGGAATTCCTCTATTCTTGGAGCAATTAATTTTATTACAACCATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTATGAGCCGTAGGAATTACAGCTTTATTACTTTTATTATCTCTTCTGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACTATATTACTCACTGACCGAAATTTAAATACATCTTTTTTTGATCCGGCAGGAGGAG\GGGACCC  
AATTCTCTATCAACATTTATTT

234. Go152\_Aglais urticae larva Mongolia Gurvan Saikhan

-

TTTTGGAATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCTTTAGTTTATTAATTCGAACTGAGTTAGGAAATCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATCTATAATAACAATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCATTAATATTAGGAGCACCAGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTTGACTTTTACCCCCATCACTAATATTATTAATTTCTAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTTTATCCCCCTTTCTTCCAATATTGCTCACAGAGGTTTCATCAGTAGACCTAGCAATTTTTCTTTA  
CATTTAGCAGGAATTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAGTATA  
TCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTAGGTATTACAGCCTTATTACTTTTACTTTCTCTTCTGATTAG  
CTGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGTAATTAACACTTCATTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCCT  
ATTCTTTATCAACATTTATTC

235. VL601\_Euchloe pulverata

AACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGATCAGGAATAGTTGGAACTTCTTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGG  
AAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTT  
TATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGTTCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTT  
TTCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAA  
ATGGAGCTGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTA  
GCTATTTTTTTCTTACATTTAGCTGGAATTTCTTCTATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATAC  
GAATTAATAATATATCATTTGATCAAATACCTCTTTTTGTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTTATTACTTTTTATC  
TCTTCCAGTTTTAGCTGGTGCTATCACTATACTTTTAAACAGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTTGACCCTGCTGG  
AGGAGGAGATCCAATCTTTATCAACATCTATTT-

236. VL602\_Euchloe pulverata

AACTTTATATTTTATTTTTGGAATTTGATCAGGAATAGTTGGAACTTCTTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGG  
AAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAATTTTTTT  
TATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGTTCTTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTT  
TTCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTATTACCCCCATCATTAACTCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAA

ATGGAGCTGGAACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCGTCTAATATTGCCCATAGAGGATCTTCTGTTGATTTA  
GCTATTTTTCTTTACATTTAGCTGGAATTTCTTCTATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATAC  
GAATTAATAATATATCATTGGATCAAATACCTCTTTTTGTTTGAGCAGTAGGTATTACAGCTTTATTACTTTTTATC  
TCTTCCAGTTTTAGCTGGTGCTATCACTATACTTTTAAACAGATCGTAATCTTAATACATCATTTTTTTGATCCTGCTGG  
AGGAGGAGATCCAATTCTTTATCAACATCTATTT-

237. VL603\_Euchloe ausonia

AACATTATATTTTTATTTTTGGTATTTGATCTGGTATAATTGGTACCTCTCTTAGTTTATTAATTCGAACTGAATTAGG  
AAATCCTGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATAACAATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTT  
TATAGTTATACCTATTATAAATTGGAGGATTTGGAATTTGACTTGTTCCCTTAATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTT  
TCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGATTACTACCCCATCCTTAACCTTTAATTTCAAGAAGAATCGTTGAAAAT  
GGAGCTGGAACGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGATCTTCTGTAGATTTAGC  
TATTTTTTATTACATTTAGCTGGTATTTTCTATTCTTGAGCAATTAATTTTATTACTACTATTATTAATATGCGA  
ATTAATAATATATCATTGGATCAAATACCTCTTTTTGTTTGAGCCGTAGGTATTACAGCATTATTACTTTTTATCAT  
TACCAGTTTTAGCTGGTGCTATCACCATACTTTTAAACAGATCGTAATCTTAATACTTCATTTTTTTGACCCTGCTGGAG  
GGGAGATCCAATTTTTATATCAACATTTATTT-

238. VL604\_Proerebia afra

AACTTTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTCAGTCTTATTATCCGAATAGAATTAG  
GTAACCCTGGGTTTTAATCGGTGATGACCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTTCCCTAATACTTGGAGCCCCTGATATAGCTT  
TCCCTCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCCTTCTTTAATTTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAA  
ATGGAGCTGGAACAGGATGAACAGTCTACCCTCCATTATCCTCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTTGATTTA  
GCTATTTTTTCCCTCATTAGCTGGTATTTCTCAATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATAC  
GAGTTAATAACATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTACTTTTATTATTATC  
TTTACCAGTTTTAGCAGGAGCTATCACTATACTTCTTACTGATCGAAATTTAAATACCTCCTTTTTTTGACCCAGCAGG  
AGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT-

239. VL605\_Lyela myops

AACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAACGGATGAACTGTTTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCTCTTATTAGCAGGATTTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGGGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT-

240. VL606\_Lyela myops

AACATTATATTTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAACGGATGAACTGTTTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCTCTTATTAGCAGGATTTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT-

241. VL608\_Proerebia afra

AACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTCAGTCTTATTATCCGAATAGAATTAG  
GTAACCCTGGGTTCTTAATCGGAGATGCCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTTCTCTAATACTTGGAGCCCCTGATATAGCTTT  
CCCTCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCCTTCTTTAATTTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAA  
TGGAGCTGGAACAGGATGAACAGTCTACCCTCCATTATCCTCTAATATTGCTCATGGAGGCTCTTCTGTTGATTAG  
CTATTTTTCCCTTCATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACG  
AGTTAATAACATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTACTTTTATTATTATCT  
TTACCAGTTTTAGCAGGAGCTATCACTATACTTCTACTGATCGAAATTTAAATACCTCCTTTTTTGACCCAGCAGGA  
GGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTC-

242. VL609\_Proerebia afra

AACTTTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTCAGTCTTATTATCCGAATAGAATTAG  
GTAACCCTGGGTTCTTAATCGGTGATGCCAAATTTATAATACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTTCTCTAATACTTGGAGCCCCTGATATAGCTTT  
CCCTCGAATAAATAACATAAGATTTTGACTTTTACCCCTTCTTTAATTTTATTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAA  
TGGAGCTGGAACAGGATGAACAGTCTACCCTCCATTATCCTCTAATATTGCTCATGGAGGTTCTTCTGTTGATTAG  
CTATTTTTCCCTTCATTTAGCTGGTATTTCTTCAATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACG  
AGTTAATAACATATCTTATGATCAAATACCTTTATTTGTTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTACTTTTATTATTATCT  
TTACCAGTTTTAGCAGGAGCTATCACTATACTTCTACTGATCGAAATTTAAATACCTCCTTTTTTGACCCAGCAGGA  
GGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTC-

243. VL610\_Lyela myops

GACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTGACTTTTACCCCTTCTTAAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAACTGGATGAAGTATCCCCCTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGATCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT-

244. VL611\_Lyela myops

AACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTGACTTTTACCCCTTCTTAAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAACTGGATGAAGTATCCCCCTTCTTCTAATATTGCTCATGGCGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
AGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTTC  
ATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGATCCTGCAGG  
AGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT-

245. VL613\_Lyela myops

AACATTATATTTTATTTTGGAAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTGACTTTTACCCCTTCTTAAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAACTGGATGAAGTATCCCCCTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACGCTTTACTTTTACTTCTTTC

ATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAGG  
AGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT-

246. VL617\_Lyela myops

AACATTATATTTTATTTTGGGAATTTGAGTCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TATAGTTATACCAATTATAAATTGGGGGATTTGGTAATTGATTAGTCCCCCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TCCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTACTTTTTACCCCCCTCATTAACTCTTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAA  
ATGGAGCAGGAAGTGGATGAAGTGTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTTCCCTACATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTAAGTCTTTACTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGACCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCTATTTTATATCAACATTTATTT-

247. VL618B\_Lyela\_myops

AACATTATATTTTATTTTGGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAACCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGGGGATTTGGTAATTGATTAGTCCCCCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCT  
TTCCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTACTTTTTACCCCCCTCATTAACTCTTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAA  
AATGGAGCTGGAACAGGA-

248. VL620\_Lyela myops

-

AACATTATATTTTATTTTGGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAACCCAGGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGGGGATTTGGTAATTGATTAGTCCCCCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCT  
TTCCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTACTTTTTACCCCCCTCATTAACTCTTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAA  
AATGGAGCAGGAAGTGGATGAAGTGTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCT  
TGCTATTTTTCCCTACATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATA  
CGAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTAAGTCTTTACTTTGCTTCTT  
TCATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGACCCTGCA  
GGAGGAGGAGATCCTATTTTATATCAACATTTATTT-

249. VL621\_Lyela myops

AACATTATATTTTATTTTGGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTACTTTTTACCCCCCTCATTAACTCTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAAGTGGATGAAGTGTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCCCTCATTAGCAGGTATTTCTCAATTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGATGGGCTGTTGGAATTAAGTCTTTACTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT-

250. VL622\_Lyela myops

AACATTATATTTTATTTTGGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAAATTATTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATACCAATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTTACTTTTTACCCCCCTCATTAACTCTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAAGTGGATGAAGTGTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCCCTCATTAGCAGGTATTTCTCAATTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC

GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTGTATCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT-

251. VL624\_Apatura metis irtyshica

ATTTTTGGNATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCTCTTAGTATATTAATTCGAACTGAATTAGGTAACCCAGGAT  
CATTAAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAAATTTTTTTATAGTAATAC  
CAATTATAATTGGAGGATTCGAAATTGATTAGTACCTTTAATACTTGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATA  
AATAATATAAGATTTTGACTTCTACCCCCCTCATTAGTTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTGGAAAATGGAGCAGG  
AACAGGATGAACAGTTTATCCCCCTCTTCATCTAATATTGCCCATGGAGGTTTCATCTGTTGATTTAGCAATTTTTTC  
TTTACATTTAGCTGGTATTTCTTCTATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAGTTAATAAT  
TTATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTACTGCATTACTTTTACTATTATCTTTACCCGTAT  
TAGCTGGAGCTATTACTATACTTTAACAGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGAC  
CCAATTTTATATCAACACTTATTT

252. VL625\_Apatura metis irtyshica

ATTTTTGGNATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACTTCTCTTAGTATATTAATTCGAACTGAATTAGGTAACCCAGGAT  
CATTAAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCACATGCTTTTATTATAAATTTTTTTATAGTAATAC  
AATTATAATTGGAGGATTCGAAATTGATTAGTACCTTTAATACTTGGAGCTCCAGATATAGCTTTCCACGAATAA  
ATAATATAAGATTTTGACTTCTACCCCCCTCATTAGTTTTATTAATTTCTAGAAGAATTGTGGAAAATGGAGCAGGA  
ACAGGATGAACAGTTTATCCCCCTCTTCATCTAATATTGCCCATGGAGGTTTCATCTGTTGATTTAGCAATTTTTTCT  
TTACATTTAGCTGGTATTTCTTCTATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAGTTAATAAT  
TATCATTTGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTACTGCATTACTTTTACTATTATCTTTACCCGTATT  
AGCTGGAGCTATTACTATACTTTAACAGATCGAAATATTAATACCTCATTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGAC  
CCAATTTTATATCAACACTTATTT

253. VL626\_Aricia antheros

ATTTTTGGTATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCGTTAAGAATTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGAT  
CTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAAATTTTTTTATAGTTATACC  
TATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGGGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAA  
ATAACATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCATTAAATTTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGA  
ACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTCT  
CTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATCATTAAATATACGAGTAAATAAT  
TTATCTTTTGACCAAATATCATTATTTATTTGAGCTGTGGGTATTACCGCATTATTACTACTTTTATCTTTACCTGTAT  
TAGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGTAATCTTAACACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTT

254. VL627\_Aricia antheros

ATTTTTGGTATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCGTTAAGAATTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGAT  
CTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAAATTTTTTTATAGTTATACC  
TATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGGGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAA  
ATAACATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCATTAAATTTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGA  
ACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTCT  
CTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACATCATTAAATATACGAGTAAATAAT  
TTATCTTTTGACCAAATATCATTATTTATTTGAGCTGTGGGTATTACCGCATTATTACTACTTTTATCTTTACCTGTAT  
TAGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGTAATCTTAACACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTT

255. VL628\_Aricia antheros

ATTTTTGGTATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCGTTAAGAATTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGAT  
CTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACC  
TATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGGGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAA  
ATAACATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGA  
ACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTCT  
CTTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATCATTAAATACGAGTAAATAAT  
TTATCTTTTGACCAAATATCATTATTTATTTGAGCTGTGGGTATTACCGCATTATTACTACTTTTATCTTTACCTGTAT  
TAGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGTAATCTTAACACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGAT  
CCAATTTTATATCAACATTTATTT

256. VL629\_*Aricia antheros*

ATTTTTGGTATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCGTTAAGAATTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGAT  
CTTTAATTGGAGATGTCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCT  
ATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGGGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAA  
TAACATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTCTC  
TTCATTTAGCTGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATCATTAAATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGACCAAATATCATTATTTATTTGAGCTGTGGGTATTACCGCATTATTACTACTTTTATCTTTACCTGTATT  
AGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGTAATCTTAACACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATATCAACATTTATTT

257. VL630\_*Aricia antheros*

ATTTTTGGTATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCGTTAAGAATTTAATTCGTATGGAATTGAGAACTCCGGGAT  
CTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACC  
TATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAATTCCTTTAATATTAGGGGCACCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAA  
ATAACATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGA  
ACAGGATGAACAGTTTACCCCCACTTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTTCT  
CTTCATTAGCTGGAATTTCTTCAATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACACTATCATTAAATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGACCAAATATCATTATTTATTTGAGCTGTGGGTATTACCGCATTATTACTACTTTTATCTTTACCTGTATT  
AGCTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGTAATCTTAACACCTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATATCAACATTTATTT

258. VL636\_*Erebia euryale*

ATTTTTGGNATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATC  
TTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCT  
ATTATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAA  
TAATATAAGATTTTGACTACTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTAC  
TGGATGAACGGTTTATCCCCCTTTTCATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTT  
ACACTTAGCTGGAATTTTCATCTATTCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATAT  
AGCTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTT  
AGCTGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATC  
CTATTTTATATCAACATTTATTT

259. VL653\_*Lyela myops* Kyrgyzstan Issyk-Kul Orto-Tokoi

TTTTGGATTTNGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTAATTATTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGACCAAATTTATAAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCAAT  
TATAAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCACGAATAAATA  
ACATAAGTTTTTTGACTTTTACCCCCCTTCAATTTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAAATGGAGCAGGAACT  
GGATGAACTGTTTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTTGCTATTTTCTCTCTTC  
ATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATACGAGTAAATGGAATAT  
CATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTTCTTTTACTTACCTGTATTAGC



AGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCCTA  
TTTTATACCAACATTTATTT-

260.VL654\_Lyela\_myops Kyrgyzstan Issyk-Kul Churkin

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATAACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAACTGGATGAACTGTTTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATAGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATAGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAGG  
AGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT

261. VL655\_Lyela\_myops Kyrgyzstan Issyk-Kul Churkin

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATAACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAACTGGATGAACTGTTTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT

262. VL657\_Lyela\_myops Kyrgyzstan Issyk-Kul Churkin

AACATTATATTTTATTTTTGGAATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTTAATTATTTCGAACTGAATTAG  
GTAATCCAGGATCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTT  
TTATAGTTATAACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTT  
TTCCACGAATAAATAACATAAGTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAA  
ATGGAGCAGGAACTGGATGAACTGTTTATCCCCCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTT  
GCTATTTTCTCTCTTCATTTAGCAGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATAC  
GAGTAAATGGAATATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTT  
CATTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAG  
GAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACATTTATTT

263. VL658\_Lyela\_makmahoni

TATTTTATTTTTGGAATTTGACAGGTATATTAGGGACATCTCTTAGTTTAATTATCCGAACTGAATTAGGTACCCCA  
GGATCTTTAATTGGAGATGATCAAATCTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTA  
TACCAATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTGCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATGGCTTTTCTCGA  
ATAAATAATATAAGTTTTGACTTCTACCCCTTCATTAATTCTTTTAAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAACGGAGCA  
GGAAGTGGATGAACTGTTTACCCCTCTTTCTTCTAATATTGCCATAGAGGTGCCTCTGTTGATCTTGCTATCTTT  
TCTTTACATTTAGCTGGTATTTCCCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACCACAATTATTAATATACGAGTAAAT  
GGCATATCTTATGACCAAATACCTTTATTTGTATGAGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTTACTTCTTTCTTACCTG  
TATTAGCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGA  
GACCCTATTTTATATCAACATTTATTT

264.VL663\_Lyela myops tekkensis

AGCAGGCATAGTTGGAACCTTCTCTTAGTTAATTATCCGAACTGAATTAGGTACCCCAGGATCTTTAATTGGAGAT  
GACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCCATTATAATTGGAG  
GATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGTTTTT  
GACTTTTACCCCTTCATTAATTCTTTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAACGGAGCAGGAACTGGATGAACTGTT  
TACCCCTCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGGGGAGCCTCTGTTGATCTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGCTGGTA  
TTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTACTACAATTATTAATATACGAGTAAATGGAATATCCTATGATCAAA  
TACCTTTATTTGTATGAGCTGTTGGAATTACTGCTTTACTTTACTCCTTTCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTAC  
TATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCGGGAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACA  
TTTTTT

265. VL666\_Lyela myops tekkensis

AGCAGGCATAGTTGGAACCTTCTCTTAGTTAATTATCCGAACTGAATTAGGTACCCCAGGATCTTTAATTGGAGAT  
GACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCCATTATAATTGGAG  
GATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGTTTTT  
GACTTTTACCCCTTCATTAATTCTTTAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAACGGAGCAGGAACTGGATGAACTGTT  
TACCCCTCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGGGGAGCCTCTGTTGATCTAGCTATTTTTCTTTACATTTAGCTGGTAT  
TTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTACTACAATTATTAATATACGAGTAAATGGAATATCCTATGATCAAA  
ACCTTTATTTGTATGAGCTATTGGAATTACTGCTTTACTTTACTCCTTTCTTTACCTGTATTAGCAGGAGCTATTACT  
ATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCGGGAGGAGGAGATCCTATTTTATACCAACA  
TTTTTT

266. VL668\_Hyponephele narica ambliataica

CTTTGGNATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCCCTCAGTCTTATTATCCGAACAGAATTAGGTAACCCTGGATTT  
TTAATTGGCGATGATCAAATTTATAACTATTGTAACAGCCCATGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATGCC  
ATTATAATTGGAGGATTTGGAATTGACTTATCCCCCTTATATTAGGGGCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAA  
TAATATAAGATTTTACTTTTACCCCTCTTTAATTTTATTAAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGGGCAGGTAC  
TGATGAACTGTCTACCCCTTATCCTCTAATATTGCCACGGCGGAGCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTTCTTG  
CATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTACTACAATTATTAATATACGAGTTAATAATATA  
TCCTATGATCAAATACCTCTATTTGTTTGGCCGTAGGAATTACAGCTTTATTACTACTTTCTTTACCTGTTTTAG  
CTGGGGCTACTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGGGGGACCCA  
ATTCTATATCAACATTTATTT

267. VL677\_Plebejus\_lepidus

TTTTTTTTGGNATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTG  
GATCTTTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTAT  
ACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAA  
TAAATAATATAAGATTTTATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCA  
GGAACAGGATGAACAGTTTACCCACCACTTTTCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTT  
CTCACTTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTAAA  
TAATTTATCTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCA  
GTATTAGCCGGAGCAATTACTATATTATTAATGATCGAAATCTTAATACTTCAATTTTTGATCCAGCTGGAGGAGG  
AGATCCAATTTTATACCAACATTTATTC

268. VL679\_Plebejus\_toropovi

GGATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTTTAAT  
TGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTATA  
ATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATAATAT  
AAGATTTTATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAACAGGAT  
GAACAGTTTACCCACCACTTTTCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCACTTCATT  
TAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTAAATAATTTATCTT  
TTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATTAGCCG

GAGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTATGATCCAGCTGGAGGAGGAGATCCAATT  
TTATACCAACATTTATTC

269. VL680\_ *Erebia tsengelensis*

TTTTGGGATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTCAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTCGGCAATTGACTTATTCCTATTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTCCTTCCCCCTCTTTAATTTTATTAAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTTTCATCTAATATTGCTCACAGTGGATCTTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTACA  
TTTAGCTGGAATTTTCATCAATTCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAGTATATC  
TTATGATCAAATACCATTATTTGTTTGGAGCTGTTGGAATTACAGCATTATTATTACTCTCTCTACCTGTGTTAGCT  
GGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAACACCTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGGGAGATCCTATT  
TTATACCAACATTTATTT-

270. VL682\_ *Erebia tsengelensis*

TTTTGGGATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTCAGTTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTAATCCAGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCCCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTCGGCAATTGACTTATTCCTATTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTCCTTCCCCCTCTTTAATTTTATTAAATTTCAAGTAGTATTGTAGAAAATGGTGCTGGTACAG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTTTCATCTAATATTGCTCACAGTGGATCTTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTACA  
TTTAGCTGGAATTTTCATCAATTCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAGTATATC  
TTATGATCAAATACCATTATTTGTTTGGAGCTGTTGGAATTACAGCATTATTATTACTCTCTCTACCTGTATTAGCT  
GGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAACACCTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCCTAT  
TTTATACCAACATTTATTT

271. VL686\_ *Chazara rangontavica*

TTTTGGNATTTGAGCAGGCATAGTAGGAACCTCTCTTAGATTAATTATCCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATTT  
TTAATCGGAGATGATCAAATTTATAATACCATTGTTACAGCTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCC  
ATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGTTCTCTCATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAA  
TAATATAAGATTTTGATTATTACCCCCCTCTTTAATATTATTAATTTCAAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTTTACCCCCCTCTTCTCTAATATTGCCATGGCGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTCTCCC  
TTCACTTAGCTGGAATTTTCATCTATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAGAA  
AACTTATGATCAAATACCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGTATTACAGCATTATTACTATTACTCTCCCTTCCAGTGTT  
AGCAGGAGCTATTACTATACTTTTAAACAGATCGAAATCTAAATACTTCATTCTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGAT  
CCTATCCTTTACCAGCATTTATTT-

272. VL688\_ *Chazara rangontavica*

TTTTGGNATTTGAGCAGGCATAGTAGGAACCTCTCTTAGATTAATTATCCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATTT  
TTAATCGGAGATGATCAAATTTATAATACCATTGTTACAGCTCACGCCTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCC  
ATTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTTGTTCTCTCATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAA  
TAATATAAGATTTTGATTATTACCCCCCTCTTTAATATTATTAATTTCAAGTAGAATTGTTGAAAATGGAGCAGGAA  
CAGGATGAACAGTTTACCCCCCTCTTCTCTAATATTGCCATGGCGGATCTTCTGTTGATTTAGCTATTTTCTCCC  
TTCACTTAGCTGGAATTTTCATCTATCTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAGAA  
TAACTTATGATCAAATACCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGTATTACAGCATTATTACTATTACTCTCCCTTCCAGTGT  
TAGCAGGAGCTATTACTATACTTTTAAACAGATCGAAATCTAAATACTTCATTCTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGA  
TCCTATCCTTTACCAGCATTTATTT-

273. VL689\_ *Neolycaena lunara*

TTTGGANTTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTTAAATTCGAATAGAATTAGGAACACCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTAT

TATAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCATTCCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCACCTTCATTAATATTATTAATTTCAAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGACT  
GGATGAACAGTTTATCCCCACTTTCATCTAATATTGCTCATAGTGGATCATCAGTTGATTTAGCTATTTTTCTTTA  
CATTTAGCGGGTATTTCAATTTTAGGAGCCATTAATTTATTACAATATTATTAATATACGAATTAATAATTTA  
TCTTTTGATCAATTATCATTATTTATTGAGCAGTAGGAATTACAGCATTATTACTTTTTATCATTACCTGTATTAG  
CAGGTGCTATTACTATATTATTAACTGATCGAAATTTAAATACTTCATTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT

274. VL690\_Turanana grumi

TTTTGGTATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCATTAAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTCTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGTGGATTTGGAAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGATTATTACCTCCTTCATTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACA  
GGATGAACAGTGTACCCCCACTTTCATCAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTTGATTTAGCAATTTTTTCATTA  
CATTTAGCTGGAATTTCTTCAATTCTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATTATTAATATACGAGTAAATAATTTA  
TCTTTTGATCAAATATCACTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACTGCAATATTATTATTATCTTTACCAGTTTTAG  
CTGGAGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGATCCTGCTGGAGGAGGATCCA  
ATTTTATATCAACATTTATTT-

275. VL692\_Palaephilotes jakutica

TTTTGGNATTTGAGCAGGAATATTAGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCGTATAGAATTAGGAAACACCTGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTAACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTACCTTTAATATTAGGAGCACCTGATATAGCATTCCACGAATAAAT  
AACATAAGATTTTGATTATTACCTCCATCATTAAATATTATTAATTTCAAGTAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTGTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCCATAGAGGATCATCTGTTGATTTAGCAATTTTTTCACT  
TCATTTAGCAGGAATTTCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACTACAATTATTAATATACGAGTAAATAATTT  
ATCATTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTAGGTATTACAGCATTATTATTACTATCTTTACCTGTTTTA  
GCAGGTGCTATTACTATATTATTAACAGATCGAAATCTTAATACTCTTTCTTTGATCCTGCTGGAGGAGGATCC  
AATTCTATATCAACATTTATTT-

276. VL693\_Erebia euryale arctica

TTTTGGNATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTGCTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTCATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATTTCACTATTCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT-

277. VL694\_Erebia euryale arctica

TTTTGGNATTTGAGCAGGTATAGTAGGTACATCTCTTAGTCTTATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCCGGATCTT  
TAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
TATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGCCCCCTTATATTAGGAGCCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTGCTTCCCCCTCTTTAGTTTTATTAATTTCAAGTAGTATCGTAGAAAATGGTGCTGGTACTG  
GATGAACGGTTTATCCCCCTTTCATCTAATATTGCCACGGCGGATCCTCTGTTGATTTAGCAATTTTCTCTTTAC  
ACTTAGCTGGAATTTCACTATTCTTGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATGCGAATTAATAATATAG  
CTTATGACCAAATACCCCTATTTGTTTGGAGCTGTAGGAATTACTGCACTATTATTATTGTTATCTTTACCTGTTTTAGC  
TGGAGCTATTACAATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGTGGAGATCCTA  
TTTTATATCAACATTTATTT

278. VL697\_Paralasa summa

TTTTGGNATTTGAGCAGGTATAGTAGGAACTTCTCTTAGCTTAATTATTCGAACAGAATTAGGTAACCCTGGATTTT  
TAATTGGTGATGATCAAATTTACAATACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTAT  
CATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTATCCCCCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTCCCTCGAATAAATA  
ATATAAGATTTTGACTTTTACCCCCCTCATTAATACTATTAATTTCAAGTAGTGTTGTAGAAAATGGAGCTGGAACA  
GGATGAACGGTTTATCCCCCTTTCATCTAATATTGCTCATAGAGGTTCTTCTGTTGATCTTGCAATTTTTCTACTA  
CATTTAGCTGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAACAATTATTAATATACGAATTAATAATATA  
ACATATGATCAAATACCTTTATTTGTTGAGCTGTTGGAATTACAGCTTTATTATTACTTTCTTTACCTGTATTAG  
CTGGAGCTATTACAATATTACTTACAGATCGAAATCTAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGAGGAGGAGATCCT  
ATTTTATATCAACATTTATTT-

279. VL698\_Polyommatus\_damone Saratov Belik 2 Sept

2023ATTTTTGGGGTTTGGAGCAGGAATAGTAGGAACATCCCTAAGAATTTAATCCGTATAGAATTGAGAACTCCT  
GGATCATAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTT  
ATACCTATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTTAATATTGGGGGCACCTGATATAGCCTTTCCCG  
ATTAATAATATAAGATTCTGATTATTACCACCATCATAATACTACTAATTTCCAGAAGAATTGTAGAAAATGG

280. VL699\_Plebejus idas cleobis

TTTTGGNATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACCCTTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATACTATTATTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATT  
AGCCGGAGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCAATTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATACCAACATTTATTC-

281. VL700\_Plebejus idas cleobis

TTTTGGNATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACCCTTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATACTATTATTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATT  
AGCCGGAGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCAATTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATACCAACATTTATTC-

282.VL701\_Plebejus idas cleobis

TTTTGGNATTTGAGCAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATCTTAATTCGTATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCTTTAATATTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGGGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTTTACCCACCCTTTTTCATCTAATATTGCACATAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATACTATTATTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTTGAGCAGTCGGAATTACTGCATTACTATTACTTTTATCTCTACCAGTATT  
AGCCGGAGCTATTACTATATTATTAAGTATCGAAATCTTAATACTTCAATTTTTGATCCAGCTGGAGGAGGAGATC  
CAATTTTATACCAACATTTATTC

283.VL703\_Plebejus argus coeruleus

-

TTTTGGNATTTGAGCAGGAATAGTGGGAACATCTTTAAGAATTTAATTCTGAATAGAATTAGGAACTCCTGGATCT  
TTAATTGGAGATGATCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCATTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTA  
TTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTTAATATTAGGAGCCCCAGATATAGCTTTCCCTCGAATAAAT  
AATATAAGATTTTGATTATTACCCCATCTTTAATATTATTAATTTCTAGAAGAATTGTAGAAAATGGAGCAGGAAC  
AGGATGAACAGTCTACCCCCACTTTCATCTAATATTGCACACAGAGGATCATCTGTAGATTTAGCAATTTTCTCAC  
TTCATTTAGCAGGAATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACAATATTATTAATATACGAGTAAATAATT  
TATCTTTTGATCAAATATCATTATTTATTGAGCAGTCGGAATTAATGACTGATTTTATCCCTACCTGTATT  
AGCTGGAGCAATTAATATTATTGACTGATCGAAATCTTAATACTTCATTTTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAGAC  
CCAATTTTATATCAACATTTATTT-

284.VL705\_Lyela\_myops Kyrgyzstan Issyk-Kul Lukhtanov

ATTTTTGGANNTTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTAATTATTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATC  
TTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCA  
ATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAA  
TAACATAAGTTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAAATGGAGCAGGAA  
CTGGATGAACTGTTTATCCCTCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTTGCTATTTTCTCTCT  
TCATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATACGAGTAAATGGAAT  
ATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTAATGCTTTACTTTTACTTCTTTTATTACCTGTATTA  
GCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCC  
TATTTTATACCAACATTTATTT

285. VL707\_Lyela\_myops Kyrgyzstan Issyk-Kul Lukhtanov

ATTTTTGGANNTTTGAGCAGGTATAGTAGGAACATCTCTTAGTTAATTATTCGAACTGAATTAGGTAATCCAGGATC  
TTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAACTATTGTTACAGCTCATGCTTTTATTATAATTTTTTTTATAGTTATACCA  
ATTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTTCCTCTTATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCACGAATAAA  
TAACATAAGTTTTTGACTTTTACCCCTTCATTAATTCTATTAATCTCAAGTAGTATTGTGGAAAATGGAGCAGGAA  
CTGGATGAACTGTTTATCCCTCTTTCTTCTAATATTGCTCATGGAGGATCTTCTGTTGATCTTGCTATTTTCTCTCT  
TCATTTAGCAGGTATTTCTCAATTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACAATCATTAAATATACGAGTAAATGGAAT  
ATCATATGATCAAATACCTTTATTTGTATGGGCTGTTGGAATTAATGCTTTACTTTTACTTCTTTTATTACCTGTATTA  
GCAGGAGCTATTACTATACTTCTTACAGATCGAAATTTAAATACTTCCTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGAGATCC  
TATTTTATACCAACATTTATTT

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ПРОТОКОЛ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК ИЗ ПРЕПАРАТОВ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ

1. Приказ о создании комиссии по приемке технических работ и утверждению актов выполнения работ по проекту.
2. Акт приемки технических работ по апробации протокола выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей.
3. Протокол выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей



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

**П Р И К А З**

18.12.2023г.

№ 125.2-139

Санкт-Петербург

О создании комиссии по приемке технических работ и утверждению актов выполненных работ по проекту «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны» в рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г.

В соответствии с реализацией проекта «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны» (далее Проект) в рамках «Соглашения о предоставлении из Федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации» с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 075-15-2021-1069 от 28 сентября 2021 года

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

Создать комиссию по приемке технических работ и утверждению актов выполненных работ в 2023 году в соответствии с утвержденным планом-графиком Проекта (дополнительное соглашение № 075-15-2021-1069/10) в следующем составе:

- к.б.н., заместитель директора по научной работе Данилов И.Г. (председатель),
- д.б.н., гл. научный сотрудник Абрамов А.В., руководитель Проекта,
- к.б.н., ст. научный сотрудник Войта Л.Л.

ДИРЕКТОР

Н.С.ЧЕРНЕЦОВ



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

  
Н.С. Чернецов  
« 18 »  2023 г.  
МП 

## АКТ

приемки технических работ по апробации протокола выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.1 утвержденного Плана-графика, постановила:

1. Принять работу сотрудников лаборатории по изучению паразитических червей и протистов ЗИН РАН: К.В. Галактионова, А.И. Соловьевой, А.А. Миролюбова, А.И. Ганюковой, А.Г. Гончар, О.Н. Фролова и А.А. Виноградовой по разработке и апробации протокола выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей.



2. Утвердить протокол выделения ДНК из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей (Приложение № 1).

3. Утвердить общее количество отработанных в ходе апробации протокола образцов — 101 (Приложение № 2).

Председатель комиссии

 Данилов И.Г.

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.  
 Войта Л.Л.

**Протокол выделения ДНК  
из фиксированных формалином и тотальных препаратов паразитических червей**

**1-1. Размонтирование образцов цестод из постоянных препаратов (микропрепараты)**

Постоянные препараты (на предметном стекле, залитые в канадский бальзам после обезжизивания в спиртах возрастающей концентрации и просвечивания в ксилоле или толуоле) цестод разных видов помещали в о-ксилол на 2 часа при комнатной температуре. При помощи скальпеля отделяли покровное стекло и часть канадского бальзама, затем препарат без покровного стекла переносили в новую емкость с ксилолом еще на 1 час.

Когда фрагменты цестод отделялись от предметного стекла, их переносили в пробирку с 96% этанолом и помещали на орбитальный вортекс на среднюю скорость на 30 мин. Затем образцы промывали в трех сменах 96% этанола в течение 30 мин и хранили при +4°C до выделения ДНК.

**1-2. Размонтирование образцов мелких трематод из постоянных препаратов (микропрепараты)**

Постоянные препараты трематод разных видов помещали в о-ксилол на 1 час при комнатной температуре. При помощи скальпеля отделяли покровное стекло, затем препарат без покровного стекла помещали в новую емкость с ксилолом еще на 1 час.

Когда трематоды отделялись от предметного стекла, их переносили в пробирку с 96% этанолом и помещали на орбитальный вортекс на среднюю скорость на 30 мин. Затем образцы промывали в двух 96% этанола в течение 15 мин и хранили образцы при +4°C до выделения ДНК.

**2-1. Выделение ДНК из цестод (постоянные препараты)**

Для выделения ДНК цестод с постоянных препаратов протестировали два протокола: с детергентом СТАВ (модификация опубликованной методики (Winperenninckx et al., 1993) и протокол экстракции фенолом (Dairawan, Shetty, 2020). Перед выделением образцы промывали в трех сменах однократного фосфатно-солевого буфера в течение 30 мин.

1) Модификация СТАВ протокола

Для выделения ДНК использовали буфер СТАВ, содержащий 2% СТАВ, 1.4 М NaCl, 20 мМ ЭДТА (pH 8), 100 мМ Tris-HCl (pH 8) с 100 µg/ml протеиназы К (Евроген, Москва) и 0,2% β-меркаптоэтанола (GIBCO, США). Образец предварительно измельчали простерилизованным скальпелем на стерильной чашке Петри, затем фрагменты переносили в буфер СТАВ и инкубировали при 60°C 30 мин в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Далее фрагменты гомогенизировали в пробирках с помощью стерильных тefлоновых пестиков и снова инкубировали в течение 30 мин при 60°C в термостате. Затем к гомогенату добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола и центрифугировали в течение 15 мин при 14000 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия) для осаждения ДНК. Далее изопропанол заменяли на 96% этанол и снова центрифугировали. Осадок ДНК промывали 96% этанолом дважды и оставляли на хранение при -20°C.

## 2) Протокол экстракции фенолом

Для выделения ДНК использовали лизирующий буфер, содержащий 100 мМ Tris-HCl (pH 8), 20 мМ ЭДТА (pH 8) и 100 µg/ml протеиназы К (Евроген, Москва). В этом буфере предварительно измельченные образцы гомогенизировали тefлоновым пестиком, затем инкубировали при 56°C в течение 30 мин в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Далее к гомогенату добавляли додецилсульфат натрия до концентрации 0.5%, 0.5 объема сатурированного фенола (pH 8) и половину объема смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об/мин, затем процедуру повторяли. Далее верхнюю фазу переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола, центрифугировали 15 мин при 13500 об /мин, осадок ДНК промывали дважды в 96% этаноле и оставляли на хранение при -20°C.

### 2-2. Выделение ДНК из цестод (формалиновая фиксация)

#### 1) Модификация СТАВ протокола

Для выделения ДНК использовали буфер СТАВ, содержащий 2% СТАВ, 1.4 М NaCl, 20 мМ ЭДТА (pH 8), 100 мМ Tris-HCl (pH 8) с 100 µg/ml протеиназы К (Евроген, Москва) и 0.2% β-меркаптоэтанола (GIBCO, США). Образец предварительно измельчали простерилизованным скальпелем на стерильной чашке Петри, затем фрагменты переносили в буфер СТАВ, гомогенизировали стерильным тefлоновым пестиком и инкубировали при 60°C 30 мин в термостате (TDB-120 Biosan, Латвия). Затем к гомогенату добавляли 1 объем смеси хлороформа с изоамиловым спиртом (24:1), перемешивали и центрифугировали в течение 20 мин при 13500 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия). Верхнюю фазу аккуратно переносили в новую пробирку и добавляли 1 объем изопропанола и центрифугировали в течение 15 мин при 14000 об/мин в настольной центрифуге Microspin 12 (Biosan, Латвия) для осаждения ДНК. Далее изопропанол заменяли на 96% этанол и снова центрифугировали. Осадок ДНК промывали 96% этанолом дважды и оставляли на хранение при -20°C.

### 3-1. Проведение ПЦР с выделенной ДНК образцов

Для ПЦР использовали наборы Encyclo Plus PCR kit (Евроген, Москва) и Screenmix (Евроген, Москва).

#### 1) Вариант с использованием Encyclo полимеразы

Использовали стандартный протокол для ПЦР: на 20 мкл реакции 2 мкл 10X буфера, по 20 пМоль каждого из праймеров, 1 мкл ДНК, 1 ед. полимеразы Encyclo, 0,2 мМоль смеси нуклеотидов, 14.6 мкл воды. Амплификацию проводили в термоциклере miniAmp Plus (ThermoScientific) по следующей программе: предварительный нагрев 10 мин при 95°C, далее 30 циклов: денатурация 20 сек при 95°C, отжиг 25 сек при 55°C, синтез 35 сек при 72°C с последующей финальной элонгацией в течение 5 мин при 72°C. Температура отжига варьировала в зависимости от используемых праймеров. Далее продукты разделяли посредством электрофореза в 1% агарозном геле. Если после первой ПЦР ампликоны не были видны в геле, ставили nested ПЦР при 25 циклах с соответствующей программой, где в качестве матрицы использовали продукты первой ПЦР.

## 2) Вариант с использованием готовой смеси ScreenMix

Готовую смесь ScreenMix использовали в том случае, если концентрация выделенной ДНК была более 10 нг/мкл и ДНК можно было визуализировать в геле после электрофореза. Использовали стандартный протокол для ПЦР: на 20 мкл реакции 4 мкл 5X буфера, по 20 пМоль каждого из праймеров, 1 мкл ДНК, 13 мкл воды. Амплификацию проводили в термоциклере miniAmp Plus (ThermoScientific) по следующей программе: предварительный нагрев 10 мин при 95°C, далее 30 циклов: денатурация 20 сек при 95°C, отжиг 25 сек при 55°C, синтез 35 сек при 72°C с последующей финальной элонгацией в течение 5 мин при 72°C. Температура отжига варьировала в зависимости от используемых праймеров. Далее продукты разделяли посредством электрофореза в 1% агарозном геле.

Очистку ПЦР продуктов проводили с помощью набора Clean Up S-cap (Евроген). Секвенирование проводили в компании ООО "Евроген" или "Номотек".

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

Количество единиц хранения, использованных для апробации протокола


Номер пробы	Вид	Состояние объекта	Количество образцов
20Pp1-21Pp13	<i>Polyascus polygeneus</i>	фиксация в формалине	20
BF-AAS	<i>Bursaphelenchus fraudulentus</i>	фиксация в формалине	1
BU-2022	<i>Bursaphelenchus ulmophilus</i>	фиксация в формалине	1
1-39; 51-53	<i>Cryptocotyle lingua</i>	фиксация в формалине	42
40-53	<i>Cryptocotyle</i> sp.	фиксация в формалине	12
LI-01 - LI-05	<i>Ligula intestinalis</i>	микропрепарат	5
LI-06 - LI-10	<i>Ligula intestinalis</i>	фиксация в формалине	5
DI-01 - DI-05	<i>Ligula intestinalis</i>	микропрепарат	5
DI-06 - DI-10	<i>Ligula intestinalis</i>	фиксация в формалине	5
FH-01 - FH-05	<i>Fasciola hepatica</i>	фиксация в формалине	5
Общее количество образцов:			101

Председатель комиссии

 Данилов И.Г.

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.

 Войта Л.Л.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### ДОКУМЕНТЫ ПО РАЗВИТИЮ КОЛЛЕКЦИИ УФК ЗИН РАН «ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

(работы по п.3.2. Плана-графика)

1. Акт приемки технических работ по пополнению коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН в 2023 г.
2. Подробное описание стандартных операционных процедур (СОП) зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований»:
  - СОП № ЗИН-2023-01 «Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований»;
  - СОП № ЗИН-2023-02 «Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу».
3. Акт приемки технических работ по мониторингу материалов коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН в 2023 г.
4. Акт приемки технических работ по отбору материалов коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН в 2023 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

12 \_\_\_\_\_ 2023 г.

### АКТ

приемки технических работ по пополнению коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" УФК ЗИН РАН в 2023 г.

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.2 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу м.н.с. лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН Бодрова С.Ю. по пополнению и каталогизации материалов коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований". Работа проведена в помещениях коллекции тканей по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., 32.

2. Утвердить общее количество каталогизированных единиц хранения — 318. По группам: Reptilia — 92; Insecta — 117; паразиты человека, животных и растений — 109 (Приложение).

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Список таксонов и количество отработанных единиц хранения (проб)

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во едх
1	<i>Laudakia caucasia</i>	Reptilia: Agamidae	16
2	<i>Laudakia nupta</i>	Reptilia: Agamidae	13
3	<i>Laudakia microlepis</i>	Reptilia: Agamidae	2
4	<i>Laudakia stoliczkana</i>	Reptilia: Agamidae	1
5	<i>Phrynocephalus maculatus</i>	Reptilia: Agamidae	4
6	<i>Phrynocephalus mystaceus</i>	Reptilia: Agamidae	1
7	<i>Phrynocephalus scutellatus</i>	Reptilia: Agamidae	4
8	<i>Phrynocephalus ornatus</i>	Reptilia: Agamidae	2
9	<i>Trapelus agilis</i>	Reptilia: Agamidae	17
10	<i>Trapelus ruderatus</i>	Reptilia: Agamidae	12
11	<i>Trapelus sanguinolentus</i>	Reptilia: Agamidae	9
12	<i>Coluber rhodorachis</i>	Reptilia: Colubridae	1
13	<i>Eirenis coronella</i>	Reptilia: Colubridae	1
14	<i>Pseudocyclophis persicus</i>	Reptilia: Colubridae	5
15	<i>Teratoscincus keyserlingii</i>	Reptilia: Gekkonidae	1
16	<i>Ophisops elegans</i>	Reptilia: Lacertidae	3
		<b>Итого:</b>	<b>92</b>

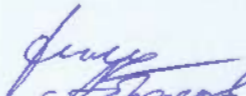
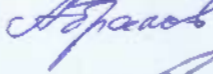

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во едх
1	<i>Agnocoris rubicundus</i>	Insecta: Miridae	1
2	<i>Apolygus lucorum</i>	Insecta: Miridae	1
3	<i>Apolygus malaysei</i>	Insecta: Miridae	1
4	<i>Liocoris tripustulatus</i>	Insecta: Miridae	6
5	<i>Lygocoris pabulinus</i>	Insecta: Miridae	1
6	<i>Orthops basalis</i>	Insecta: Miridae	32
7	<i>Orthops campesrtis</i>	Insecta: Miridae	9
8	<i>Orthops frenatus</i>	Insecta: Miridae	1
9	<i>Orthops kalmii</i>	Insecta: Miridae	24
10	<i>Orthops mutans</i>	Insecta: Miridae	4
11	<i>Orthops qualis</i>	Insecta: Miridae	2
12	<i>Orthops scutellatus</i>	Insecta: Miridae	19
13	<i>Pinalitus rubricatus</i>	Insecta: Miridae	1
14	<i>Polymerus brevicornis</i>	Insecta: Miridae	1
15	<i>Stenodema trispinosa</i>	Insecta: Miridae	1
16	<i>Orthops cf basalis</i>	Insecta: Miridae	2
17	<i>Orthops cf frenatus</i>	Insecta: Miridae	5
18	<i>Orthops cf kalmii</i>	Insecta: Miridae	3
19	<i>Orthops sp.</i>	Insecta: Miridae	3
		<b>Итого:</b>	<b>117</b>



п/п	Таксон	Семейство	Группа	Кол-во едх
1	<i>Cryptocotyle lingua</i>	Heterophyidae	паразит человека	42
2	<i>Cryptocotyle</i> sp.	Heterophyidae	паразит человека	11
3	<i>Fasciola hepatica</i>	Fasciolidae	паразит человека	5
4	<i>Polyascus polygeneus</i>	Polyascidae	паразит животных	20
5	<i>Ligula intestinalis</i>	Diphyllobothriidae	паразит животных	20
6	<i>Bursaphelenchus fraudulentus</i>	Parasitaphelenchidae	паразит растений	1
7	<i>Bursaphelenchus ulmophilus</i>	Parasitaphelenchidae	паразит растений	1
8	<i>Phytomonas</i> sp. G24	Trypanosomatidae	паразит растений	7
9	<i>Phytomonas</i> sp. TCC305	Trypanosomatidae	паразит растений	2
		<b>Итого:</b>		<b>109</b>

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Данилов И.Г.  
 Абрамов А.В.  
 Войта Л.Л.

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

2 \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР (СОП)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ К РЕГЛАМЕНТУ ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
КОЛЛЕКЦИИ "ФИКСИРОВАННЫЕ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ" УФК ЗИН РАН**

**В РАМКАХ ВЫПОЛНЕНИЯ**

проекта «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной  
фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное  
использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны»

№ 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г.

Санкт-Петербург, 2023

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### Структурные подразделения ЗИН РАН, участвующие в разработке и верификации СОП 2023 г.:

1. Лаборатория эволюционной геномики и палеогеномики

#### Типы и количество описываемых стандартных операционных процедур:

1. СОП № ЗИН-2023-01 «Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований»;

протоколы: новый — № ЗИН-2023-01-а1; ранее утвержденный — № ЗИН-2022-01-б1.

2. СОП № ЗИН-2023-02 «Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу»; протокол № ЗИН-2023-02-а1.

#### Терминология и принятые сокращения:

Дигитализация	Оцифровка, т.е. описание объекта (едх) в виде набора дискретных цифровых замеров этого объекта, при помощи той или иной аппаратуры, то есть перевод его в цифровой вид, пригодный для записи на электронные носители.
Единица хранения	Один или несколько экземпляров имеющие одну общую этикетку и инвентарный номер
едх	Единица хранения
ИАС	Информационно-аналитическая система УФК ЗИН РАН
Каталогизация	Внесение информации об объекте (едх) в каталог — бумажный или цифровой.
м.н.с.	младший научный сотрудник
н.с.	научный сотрудник
Протокол	Последовательность операций с объектом или информацией.
с.н.с.	старший научный сотрудник
СОП	Стандартная операционная процедура (может представлять собой группу протоколов в случае расхождений по некоторым деталям при решении одной задачи)

#### Составители:

Войта Л.Л., Абрамсон Н.И., Бодров С.Ю.

## ТАБЛИЦЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СОП

**Таблица 1. СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ "МОНИТОРИНГ И ЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИЙ ФИКСИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ" УФК ЗИН РАН**

№	Категория едх	Мероприятия	Материалы и оборудование	Действия в отношении едх	Место проведения
1	Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация)	1.1. СОП № ЗИН-2023-01: Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований.  Протокол № ЗИН-2023-01-a1: Проверка уровня фиксатора	- стерильные перчатки; - маркер; - журнал мониторинга состояния коллекций; - ПК с подключением к сети ЗИН РАН.	i) извлечение штатива с пробирками из морозильной камеры (штатив на 81 пробирку);  (ii) просмотр уровня фиксатора в каждой пробирке;  (iii) отметка о дате проведения мониторинга на крышке штатива (маркером на наклейке);  (iv) размещение штатива на постоянном месте хранения (морозильная камера);  (v) внесение записи в журнал мониторинга (протокол № ЗИН-2022-02-a1);  (vi) внесение данных о пробе в ИАС (опционально).	Коллекционное хранилище.

	<p>Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация)</p>	<p>1.2. СОП № ЗИН-2023-01: Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований.</p> <p><b>Используется ранее утвержденный протокол № ЗИН-2022-01-61: Замена фиксатора</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- спирт этиловый 96%;</li> <li>- штатив пластиковый для эппендорфов 1,5мл;</li> <li>- стерильные микроцентрифужные пробирки объемом 1.5 мл, 0.5 мл;</li> <li>- стерильные перчатки;</li> <li>- маркер;</li> <li>- журнал мониторинга состояния коллекций;</li> <li>- ПК с подключением к сети ЗИН РАН.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) извлечение штатива с пробирками из морозильной камеры (штатив на 81 пробирку);</li> <li>(ii) просмотр уровня фиксатора в каждой пробирке;</li> <li>(iii) замена пробирки с переносом ткани;</li> <li>(iv) доливка фиксатора до уровня;</li> <li>(v) отметка о дате проведения мониторинга на крышке штатива (маркером на наклейке);</li> <li>(vi) размещение штатива на постоянном месте хранения (морозильная камера);</li> <li>(vii) внесение записи в журнал мониторинга (протокол № ЗИН-2022-02-a1);</li> <li>(viii) внесение данных о пробе в ИАС (опционально).</li> </ul>	<p>Коллекционное хранилище.</p>
<p>2</p>	<p>Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация)</p>	<p>2.1. СОП № ЗИН-2023-02: Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу.</p> <p>Протокол № ЗИН-2023-02-a1: Сортировка проб по заявке</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стерильные перчатки;</li> <li>- штатив пластиковый для эппендорфов 1,5мл;</li> <li>- маркер;</li> <li>- заявка от внешнего пользователя со списком проб к выдаче;</li> <li>- журнал использования коллекций;</li> <li>- ПК с подключением к сети ЗИН РАН.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) извлечение штатива с пробирками из морозильной камеры (штатив на 81 пробирку);</li> <li>(ii) извлечение пробирки с нужной пробой и установка ее на новом штативе;</li> <li>(iii) размещение обоих штативов на постоянном месте хранения (морозильная камера);</li> <li>(vi) внесение записи в журнал использования коллекций (протокол № ЗИН-2022-02-a1);</li> <li>(viii) внесение данных о пробе в ИАС (опционально).</li> </ul>	<p>Коллекционное хранилище.</p>

<p>Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация)</p>	<p>2.2. СОП № ЗИН-2023-02: Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу.</p> <p><b>Используется ранее утвержденный протокол № ЗИН-2022-01-a1:</b> Разделение пробы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- препаровальный инструмент (ножницы, скальпели, пинцеты);</li> <li>- спиртовка;</li> <li>- спирт этиловый 96%;</li> <li>- штатив пластиковый для эппендорфов 1,5мл;</li> <li>- стерильные микроцентрифужные пробирки объемом 1.5 мл, 0.5 мл;</li> <li>- стерильные перчатки;</li> <li>- маркер;</li> <li>- инвентарный каталог;</li> <li>- ПК с подключением к сети ЗИН РАН.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) извлечение штатива с пробирками из морозильной камеры (штатив на 81 пробирку);</li> <li>(ii) прожиг инструмента (ножницы, пинцеты, скальпели) для отбора пробы;</li> <li>(iii) разделение первоначального коллекционного образца на нужное количество частей;</li> <li>(iv) перенос отделенного фрагмента ткани в стерильную пробирку;</li> <li>(v) маркировка пробирки;</li> <li>(vi) внесение записи в инвентарный каталог (протокол № ЗИН-2022-02-a1);</li> <li>(vii) внесение данных о пробе в ИАС (опционально).</li> </ul>	<p>Коллекционное хранилище.</p>
---	--	---	---	---------------------------------

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 1. СОП по направлению "Мониторинг и целевое использование коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований" УФК ЗИН РАН

**Содержание и назначение:** Определяет список протоколов и процедур для осуществления работ и мероприятий по мониторингу и текущему поддержанию стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований. В рамках Соглашения № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г., в соответствии с п. 3.2 утвержденного Плана-графика группа СОП была разработана для применения в коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН, созданной в 2022 г., но может быть использован для мониторинга материалов генетических коллекций других лабораторий и организаций по направлению БРК "Музейные коллекции животных".

**Место разработки и верификации:** ЗИН РАН

**Пересмотр через:** 5 лет

**Аннотация:** В рамках выполнения проекта «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны» № 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г. в 2021 г. разработано два новых СОП для внедрения в коллекционную и исследовательскую практику ЗИН РАН и других организаций направления БРК "Музейные коллекции животных" молекулярно-генетических и геномных технологий для осуществления работ и мероприятий по мониторингу и текущему поддержанию стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по следующим протоколам:

- (1) Мониторинг: Проверка уровня фиксатора;
- (2) Мониторинг: Замена фиксатора (ранее утвержденный протокол № ЗИН-2022-01-б1);
- (3) Выдача материалов коллекций по запросу: Сортировка проб по заявке;
- (4) Выдача материалов коллекций по запросу: Разделение пробы (ранее утвержденный протокол № ЗИН-2022-01-а1).

### 1. СОП № ЗИН-2023-01 "Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований"

Мониторинг Коллекции тканей заключается в необходимости периодической проверки уровня фиксатора каждой пробы. Периодичность и график проверок зависит от качества криопробирок, размера коллекции, ее распределенности и количества хранителей коллекций. Первый протокол № ЗИН-2023-01-а1 был разработан непосредственно для операций по мониторингу состояния коллекций. Второй протокол был утвержден в 2022 году и применяется в случае, если при проверке уровня фиксатора была выявлена его потеря. В этом случае применяется протокол № ЗИН-2022-01-б1 по замене фиксатора и пробирки. Отработка каждого протокола завершается внесением отметки в Журнал мониторинга состояния коллекций (и/или его электронную версию), что осуществляется в соответствии с ранее утвержденным протоколом № ЗИН-2022-02-а1.

#### **Протокол № ЗИН-2023-01-а1: Проверка уровня фиксатора**

**Оборудование и его загруженность (мин):** штатив на 81 пробирку (5 мин); маркер (0,5 мин); ПК с подключением к сети ЗИН РАН (3 мин).

*Материалы из расчета на 1 едх:* перчатки стерильные (1 пара на 1000 проб); маркер перманентный (0,001 шт.);

*Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):* 1 старший хранитель (8 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

***Ранее утвержденный протокол № ЗИН-2022-01-б1: Замена фиксатора***

*Оборудование и его загруженность (мин):* препаровальный инструмент (3 мин); спиртовка (0,5 мин); маркер (0,5 мин); ПК с подключением к сети ЗИН РАН (3 мин).

*Материалы из расчета на 1 едх:* перчатки стерильные (1 пара на 1000 проб); пробирка эппендорф 0,2 мл (1 шт.); спирт этиловый, 70% (5 мл); маркер перманентный (0,001 шт.);

*Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):* 1 старший хранитель (7 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

**2. СОП № ЗИН-2023-02 "Выдача материалов коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований по запросу"**

Использование Коллекции тканей предполагает выдачу проб по запросу. Форма запроса утверждена в 2022 г. при подготовке документации для созданной коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» УФК ЗИН РАН. Работа в рамках данного СОП предполагает предварительную подготовку/сбор нужных проб согласно списку, указанному в запросе. Эта операция выполняется согласно новому протоколу № ЗИН-2023-02-а1. В случае, когда при его выполнении обнаруживается, что проба представлена в единственном числе, применяется ранее утвержденный протокол для разделения проб № ЗИН-2022-01-а1. Отработка каждого протокола завершается внесением отметки в Журнал использования коллекций (и/или его электронную версию), что осуществляется в соответствии с ранее утвержденным протоколом № ЗИН-2022-02-а1.

***Протокол № ЗИН-2023-02-а1: Сортировка проб по заявке***

*Оборудование и его загруженность (мин):* штатив для криопробирок (3 мин); маркер (0,5 мин); ПК с подключением к сети ЗИН РАН (3 мин).

*Материалы из расчета на 1 едх:* перчатки стерильные (1 пара на 1000 проб); штатив для криопробирок (1/81).

*Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):* 1 старший хранитель (6,5 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

***Ранее утвержденный протокол № ЗИН-2022-01-а1: Разделение пробы***

*Оборудование и его загруженность (мин):* препаровальный инструмент (3 мин); спиртовка (0,5 мин); маркер (0,5 мин); ПК с подключением к сети ЗИН РАН (3 мин).

*Материалы из расчета на 1 едх:* пробирка эппендорф 0,2 мл (1 шт.); спирт этиловый, 70% (5 мл); маркер перманентный (0,001 шт.);

*Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):* 1 старший хранитель (7 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.



«УТВЕРЖДАЮ»



Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

12 2023 г.

### АКТ

приемки технических работ по мониторингу материалов коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" УФК ЗИН РАН в 2023 г.

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.2 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу сотрудников лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики ЗИН РАН Бодрова С.Ю. и Петровой Т.В. по разработке и верификации нового СОП № ЗИН-2023-01 «Мониторинг и текущее поддержание стабильного состояния коллекций фиксированных тканей животных для генетических исследований».
2. Утвердить общее количество единиц хранения, прошедших мониторинг — 6637 (Приложение).

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Даты и объемы работ при проведении мониторинга коллекций

п/п	Дата*	Мероприятие	Содержание	Каталог
7	04.04.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 1-500	ZIN-TER-M
9	24.04.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 501 - 700	ZIN-TER-M
11	10.05.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 701-3000	ZIN-TER-M
12	18.05.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 3001-3900	ZIN-TER-M
13	06.07.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 4101-5100	ZIN-TER-M
14	07.08.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 5100-6000	ZIN-TER-M
15	14.08.2023	ревизия	мониторинг коллекции, занесение в базу данных наличия тканей 6000- 6100	ZIN-TER-M
	<b>Итого:</b>	<b>Мониторинг — 6637 едх.</b>		

Председатель комиссии

Члены комиссии:



Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.



**ПРИЛОЖЕНИЕ: Пробы, обработанные при проведении верификации**

п/п	Таксон	Номер каталога*	Номер Генбанка	Географическая информация
1	<i>Alticola macrotis</i>	30	МК341117	Республика Алтай, Курайский хр.
2	<i>Alticola macrotis</i>	4116	МК328034	Республика Алтай, р. Буйлюкем
3	<i>Alticola macrotis</i>	4117	-	Республика Алтай, р. Буйлюкем
4	<i>Alticola macrotis</i>	5535	OQ992608	Республика Хакасия, Орджоникидзевский район
5	<i>Alticola macrotis</i>	5536	OQ992610	Республика Хакасия, Орджоникидзевский район
6	<i>Alticola macrotis</i>	5537	OQ992609	Республика Хакасия, Орджоникидзевский район
7	<i>Alticola macrotis</i>	5714	-	Республика Хакасия, Орджоникидзевский район
8	<i>Alticola macrotis</i>	3673	МК328035	Республика Тува, Куртушибинский хр.
9	<i>Alticola macrotis</i>	3486	МК328036	Республика Бурятия, хр. Восточный Саян
10	<i>Alticola macrotis</i>	3495	МК328037	Республика Бурятия, хр. Восточный Саян
11	<i>Alticola macrotis</i>	3497	МК328038	Республика Бурятия, хр. Восточный Саян
12	<i>Alticola macrotis</i>	3467	-	Республика Бурятия, хр. Восточный Саян
13	<i>Alticola macrotis</i>	25	-	Республика Казахстан, р. Хамир
14	<i>Alticola lemminus</i>	3738	МК328040	Республика Якутия, р. Курунг-Хонку
15	<i>Alticola lemminus</i>	4854	OQ992607	Республика Якутия, перевал Куранах-Дыбы
16	<i>Alticola lemminus</i>	4853	-	Республика Якутия, перевал Куранах-Дыбы
17	<i>Alticola lemminus</i>	3741	МК328041	Республика Якутия, р. Барылас
18	<i>Alticola lemminus</i>	3739	МК328042	Республика Якутия, р. Барылас
19	<i>Alticola lemminus</i>	4669	МК341116	Республика Якутия, г. Эвота
20	<i>Alticola lemminus</i>	4668	МК341115	Республика Якутия, г. Эвота
21	<i>Alticola lemminus</i>	3894	-	Республика Бурятия, Северобайкальский район
22	<i>Alticola lemminus</i>	3939	-	Республика Бурятия, Муйский район
23	<i>Alticola lemminus</i>	5013	OQ992612	Республика Якутия, Тикси
24	<i>Alticola lemminus</i>	5012	-	Республика Якутия, Тикси
25	<i>Alticola lemminus</i>	5010	-	Республика Якутия, Тикси
26	<i>Alticola lemminus</i>	5018	OQ992615	Республика Якутия, Нельканский перевал
27	<i>Alticola lemminus</i>	5019	OQ992616	Республика Якутия, Нельканский перевал
28	<i>Alticola lemminus</i>	5017	OQ992614	Республика Якутия, Нельканский перевал
29	<i>Alticola lemminus</i>	4856	-	Республика Якутия, Нельканский перевал
30	<i>Alticola lemminus</i>	564	МК341114	Чукотский АО, р. Кэвеем
31	<i>Alticola lemminus</i>	555	МК328039	Чукотский АО, р. Анадырь
32	<i>Alticola lemminus</i>	554	OQ992613	Чукотский АО, р. Анадырь
33	<i>Alticola lemminus</i>	4445	OQ992611	Хабаровский край, Буреинский хр.
34	<i>Alticola tuvinicus</i>	5724	-	Республика Хакасия, Пий-Хемский район
35	<i>Alticola tuvinicus</i>	2472	-	Республика Тува, Пий-Хемский район
36	<i>Alticola semicanus</i>	5752	-	Республика Тува, Пий-Хемский район
37	<i>Alticola olchonensis</i>	3124	-	Иркутская область, о. Ольхон
38	<i>Alticola olchonensis</i>	3125	-	Иркутская область, о. Ольхон
	<b>Видов: 5</b>	<b>n = 38</b>		<b>20 географических точек</b>

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### НОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ УФК ЗИН РАН

1. Положение о коллекционном фонде УФК ЗИН РАН.
2. Технологический паспорт УФК ЗИН РАН.



Директор ЗИН РАН,  
член-корр. РАН Н.С. Чернецов

« 26 » декабря 2023 г.

**ПОЛОЖЕНИЕ О КОЛЛЕКЦИОННОМ ФОНДЕ УФК ЗИН РАН  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ  
НАУК (ЗИН РАН)**

**1. Общие положения**

1.1. Настоящее «Положение о коллекционном фонде УФК ЗИН РАН» федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН) (далее по тексту документа — Положение) является локальным нормативным актом федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (далее по тексту — Институт или ЗИН РАН) и регулирует основные вопросы, касающиеся состава, хранения, развития, доступа, правил научной работы, правил технического обслуживания, и других аспектов деятельности Уникальной фондовой коллекции ЗИН РАН (далее по тексту — УФК ЗИН РАН).

1.2. Настоящее Положение разработано на основе Устава ЗИН РАН, Федерального закона от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (ст. 5, п. 4), Федерального закона от 22.03.1995 г. «О животном мире» (с изменениями на 03.06.2016).

1.3. УФК ЗИН РАН представляет собой государственную собственность Российской Федерации и является её национальным достоянием. УФК ЗИН РАН имеет непреходящую научную ценность. Сохранение и преумножение фондовых коллекций – важнейшая, ответственная и почетная обязанность сотрудников Института и всех зоологов страны.

1.4. Главное назначение УФК ЗИН РАН – служить основой для фундаментальных и прикладных научных исследований, проводимых сотрудниками ЗИН РАН, а также других научных организаций России и зарубежных стран.

1.5. Коллекционные образцы, входящие в состав УФК ЗИН РАН, не подлежат бухгалтерскому учету. Их хранение, учет, каталогизация, описание и научные исследования производятся в соответствии с внутренними актами Зоологического института, не

противоречащими сложившейся отечественной и международной практике в этой области.

## **2. Состав УФК ЗИН РАН и основные принципы организации**

2.1. Коллекционный фонд ЗИН РАН, или Уникальная фондовая коллекция ЗИН РАН (далее – УФК ЗИН РАН) — совокупность каталогизированных и депонированных научных зоологических коллекций, находящихся в ведении ЗИН РАН.

2.2. УФК ЗИН РАН включает коллекции научных лабораторий ЗИН РАН, специализированные коллекции и коллекции научных лабораторий, временно экспонирующиеся в Зоологическом музее ЗИН РАН.

2.2.1. Группы коллекций УФК ЗИН РАН распределены между научными подразделениями Института в соответствии с их научным профилем и тематикой исследований. Коллекции научных лабораторий включают:

- коллекции лаборатории систематики насекомых,
- коллекции лаборатории териологии,
- коллекции лаборатории ихтиологии,
- коллекции лаборатории орнитологии,
- коллекции лаборатории герпетологии,
- коллекции лаборатории морских исследований,
- коллекции отдела паразитологии, в составе лаборатории по изучению паразитических червей и протистов и лаборатории по изучению паразитических членистоногих,
- коллекции лаборатории эволюционной морфологии,
- коллекции лаборатории пресноводной гидробиологии,
- коллекции лаборатории клеточной и молекулярной протистологии,
- коллекции лаборатории эволюционной геномики и палеогеномики.

2.2.2. Специализированные коллекции УФК ЗИН РАН включают:

- коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» (см. Приложение А),
- коллекция «Коллекция культур гетеротрофных протистов» (см. Приложение Б).

2.2.3. Зоологический музей ЗИН РАН экспонирует материалы УФК ЗИН РАН, обеспечивая к ним доступ рядовых посетителей, представителей образовательных и общественных организаций, в условиях соблюдения неприкосновенности и безопасности экземпляров. Все экспонаты, представленные в экспозиции Музея, являются единицами хранения научных лабораторий Института; Музей не имеет собственных зоологических коллекций. Ответственность за сохранность и состояние научных коллекций, представленных

в Музее, несет руководитель Зоологического музея. Обеспечение поддержания экспонируемых коллекций осуществляется сотрудниками Зоологического музея при поддержке научных кураторов (сотрудников лабораторий – держателей коллекций).

2.3. Ответственность за сохранность, состояние и пополнение научных коллекций несут руководители соответствующих лабораторий. Все работники научных подразделений, имеющих научные коллекции, обязаны участвовать в работе по их научной и/или технической обработке. Конкретные обязанности работника по работе с коллекциями определяются должностными инструкциями и распоряжениями заведующего подразделением. Для оперативного управления процессами учета, обеспечения правильного хранения, мониторинга, безопасности коллекций, предоставления информации по запросам сторонних исследователей, заведующие лабораториями могут назначать научных кураторов для отдельных таксономических групп, представленных в УФК ЗИН РАН. Научный куратор отвечает за сохранность находящихся в его ведении коллекционных материалов. Научно-технический персонал коллекционных лабораторий (хранители, лаборанты) совместно с научными кураторами выполняет весь спектр мероприятий, обеспечивающих хранение, учет, мониторинг и развитие коллекций соответствующих групп УФК ЗИН РАН.

### **3. Учет, хранение и пополнение УФК ЗИН РАН**

3.1. Правила, регламентирующие учет, хранение и пополнение фондовых коллекций (Приложение В) разрабатываются Коллекционным советом Института на основе настоящего Положения и утверждаются директором Института. Для учета специфики отдельных групп коллекций каждая коллекционная лаборатория может разрабатывать правила учета, хранения и пополнения коллекций конкретной лаборатории, которые рассматриваются Коллекционным советом и утверждаются директором Института.

3.2. Пополнение УФК ЗИН РАН производится следующими способами:

- образцами, собранными в экспедициях и командировках сотрудниками института;
- путем обмена с профильными учреждениями России и зарубежных стран;
- путем принятия образцов в дар от российских и иностранных физических и юридических лиц.

Образцы, собранные сотрудниками института в экспедициях и командировках, осуществляемых за счет всех источников финансирования (в том числе иностранных), должны в приоритетном порядке использоваться для пополнения УФК ЗИН РАН.

### **4. Доступ и пользование материалами УФК ЗИН РАН**

4.1. Правила, регламентирующие доступ и пользование материалами УФК ЗИН РАН (Приложение Г), разрабатываются Коллекционным советом Института на основе настоящего Положения и утверждаются директором Института.



4.2. Фондовые коллекции служат основой для фундаментальных и прикладных научных исследований, проводимых сотрудниками ЗИН РАН. К работе с фондовыми коллекциями Института допускаются также сотрудники других учреждений России и зарубежных стран (сторонние специалисты), ведущие исследования в различных областях зоологии.

4.3. Фондовые коллекции ЗИН РАН не подлежат коммерческому использованию и открыты для мирового научного сообщества в соответствии с международной практикой работы с зоологическими коллекциями. Доступ к использованию фондовых коллекций Института для отечественных и зарубежных специалистов осуществляется на безвозмездной основе.

4.4. Правила предоставления материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб) регламентируются Приложением Д.

4.5. Допуск сторонних специалистов, для работы с экземплярами УФК ЗИН РАН, включенными в состав Музейного фонда Российской Федерации регламентируется «Положением о порядке и условиях доступа к музейным предметам ФГБУН Зоологический институт РАН» (Приложение Е).

#### **Приложения:**

**Приложение А.** Положение о зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований»,

**Приложение Б.** Положение о зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов»,

**Приложение В.** Правила учета, хранения и пополнения УФК ЗИН РАН,

**Приложение Г.** Правила пользования материалами УФК ЗИН РАН,

**Приложение Д.** Правила предоставления материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб).

**Приложение Е.** Положение о порядке и условиях доступа к музейным предметам ФГБУН Зоологический институт РАН.

## **Приложение А**

### **Положение о зоологической коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований», как части УФК ЗИН РАН**

#### **1. Общие положения**

- 1.1. Зоологическая коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований» (далее, Коллекция тканей) является частью Уникальной фондовой коллекции (УФК ЗИН РАН) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН).
- 1.2. К Коллекции тканей, как части УФК ЗИН РАН относятся все основные правила Положения об УФК ЗИН РАН.
- 1.3. Все научно-исследовательские работы, проводимые с использованием Коллекции тканей, регламентируются перечнем документов, разработанных на основании локальных нормативных актов ЗИН РАН (действующее Положение об УФК ЗИН РАН и входящие в него Приложения), а также с учетом положений федерального закона РФ от 24.04.1995 №52-ФЗ «О животном мире».
- 1.4. Для оперативного управления процессами учета, обеспечения соблюдения регламента по использованию Коллекции тканей, обеспечения безопасности коллекции и предоставления информации по запросам сторонних специалистов научный куратор (заведующий лабораторией эволюционной геномики и палеогеномики) может назначать ответственных исполнителей.

#### **2. Назначение Коллекции тканей**

- 2.1. Главное назначение Коллекции тканей — служить основой для фундаментальных и прикладных молекулярно-генетических и геномных исследований, проводимых сотрудниками ЗИН РАН, а также сотрудниками других научных организаций России и зарубежных стран.
- 2.2. Задачами Коллекции тканей являются:
  - 2.2.1. обеспечение проведения фундаментальных и прикладных научных исследований на современном уровне развития молекулярно-генетических и геномных направлений;
  - 2.2.2. пополнение основных коллекционных фондов УФК ЗИН РАН;
  - 2.2.3. участие в подготовке специалистов и кадров высшей квалификации (студентов, бакалавров, аспирантов) по специальностям «зоология» и «генетика»;
  - 2.2.4. разработка, верификация и внедрение новых методик и стандартов по выделению ДНК из коллекционных образцов, методик биоинформационной обработки и анализа данных;
  - 2.2.5. оказание комплекса услуг по предоставлению материалов Коллекции тканей сотрудникам ЗИН РАН, а также сотрудникам научных организаций России и других стран.

#### **3. Состав Коллекции тканей**

В состав Коллекции тканей УФК ЗИН РАН входят:

- Фиксированные образцы тканей животных (влажная фиксация);
- Криоконсервированные образцы тканей животных.

#### **4. Условия хранения коллекционного материала**

- 4.1. Основное место хранения и обработки материалов коллекции – Лабораторный корпус ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32. Материалы по отдельным группам животных хранятся в коллекционных помещениях соответствующих коллекционных лабораторий. Оборудование для хранения

- соответствует типу коллекций: холодильники и низкотемпературные морозильники (криохранение тканей), коллекционные шкафы с паллетами для хранения пробирок с тканями (спиртовая фиксация).
- 4.2. Для обеспечения хранения и ведения электронных версий учетных документов (Журнала поступлений и Инвентарного каталога), а также ведения бумажной документации коллекционные хранилища и/или вспомогательные помещения коллекции комплектуются соответствующей офисной техникой (персональный компьютер с доступом к Интернет-сети и серверу ЗИН РАН, МФУ и т.п.).
  - 4.3. Доступ к материалам Коллекции тканей и документации ограничивается кругом лиц, непосредственно обслуживающих коллекцию и определяемых научным куратором коллекции.
  - 4.4. Сотрудник ЗИН РАН, назначенный научным куратором коллекции, осуществляет постановку материалов на хранение (п. 4), выдачу материала для исследований (п. 5) и мониторинг состояния коллекции.

## **5. Ведение документации**

- 5.1. Научная ценность коллекционных материалов определяется полнотой сопроводительной информации, представленной при поступлении экземпляра в коллекционное хранилище. Обязательным условием включения материалов в Коллекцию тканей УФК ЗИН РАН является наличие точной информации о месте хранения зоологического объекта (ваучерного экземпляра), от которого взяты дериваты.
- 5.2. Рабочая документация Коллекции тканей включает:
  - журнал поступления образцов (электронная и/или бумажная версии),
  - инвентарный каталог (электронная и/или бумажная версии),
  - журнал учета работы сторонних специалистов (электронная и/или бумажная версии).
- 5.3. Поступивший коллекционный материал получает статус «депонированного материала» после внесения данных о нем в Журнал поступления образцов. Запись должна содержать информацию о количестве поступивших экземпляров (проб), информацию о месте хранения и инвентарном номере ваучерного экземпляра, географическом месте сбора материала, времени и ФИО сборщика (информация относится к данным сопроводительной этикетки ваучерного экземпляра). Номер записи Журнала поступлений должен включать информацию о дате/годе поступления (например, 96-2017, где первые две цифры обозначают порядковый номер в течении года, через тире указан год поступления).
- 5.4. При внесении данных о депонированном материале в Инвентарный каталог и присвоения ему номера/номеров каталога, материал получает статус «каталогизированного материала» (далее, единица хранения). Запись должна содержать уникальный номер каталога Коллекции тканей с префиксом «ZIN-MOL-» (или с изменениями, например, «ZIN-TER-M-»), номер Журнала поступлений, номер и место хранения ваучерного экземпляра, видовое определение ваучерного экземпляра, данные сопроводительной этикетки ваучерного экземпляра, а также любую дополнительную информацию.
- 5.5. Данные Журнала поступлений и Инвентарного каталога могут быть продублированы в электронной версии этих документов, хранящихся локально или на сервере ЗИН РАН.
- 5.6. Каждая единица хранения должна быть четко маркирована для предотвращения потери информации. Маркировка должна содержать, как минимум, номер каталога. В случае наличия возможности (например, большой (более 10 мл.) объем пробирки) к единице хранения прикладывается сопроводительная этикетка с расширенной информацией.
- 5.7. Перечень стандартных операционных процедур (СОП), действующих в Коллекции тканей УФК ЗИН на момент утверждения текущей версии Положения:
  - 5.7.1. СОП № ЗИН-2021-01: Отбор проб от коллекционных экземпляров для молекулярно-генетических и геномных исследований;
  - 5.7.2. СОП № ЗИН-2021-02: Выделение ДНК;

- 5.7.3. СОП № ЗИН-2021-03: Секвенирование по Сангеру отдельных фрагментов митохондриального и ядерного геномов;
- 5.7.4. СОП № ЗИН-2022-01: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции тканей;
- 5.7.5. СОП № ЗИН-2022-02: Каталогизация единиц хранения Коллекции тканей.

## **6. Регламент использования Коллекции тканей**

- 6.1. Настоящий регламент содержит основные требования к приему, формированию, учету, использованию и хранению материалов Коллекции тканей УФК ЗИН РАН.
- 6.2. Настоящий регламент обязателен для соблюдения сотрудниками профильных лабораторий и подразделений коллекционных лабораторий ЗИН РАН, использующих материалы Коллекции тканей в своей научной работе, а также осуществляющих ее пополнение.
- 6.3. Порядок оказания услуг по предоставлению материалов Коллекции тканей сотрудникам ЗИН РАН и других учреждений регламентируется «Правилами предоставления материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб)» (см. Приложение Д к действующему «Положению об УФК ЗИН РАН»).
- 6.4. Все операции с материалами коллекций, включающие изъятие единицы хранения из хранилища, отделение пробы, проверку состояния перед постановкой и постановку на хранение осуществляет авторизованный персонал коллекции. Последующие работы с образцами после их выдачи могут осуществляться сторонним специалистом или сотрудником ЗИН РАН в коллекционных или вспомогательных помещениях по договоренности с научным куратором коллекции.
- 6.5. Все операции с материалами коллекций, связанные с их использованием сторонними специалистами или сотрудниками ЗИН РАН фиксируются в Журнале учета работы сторонних специалистов.
- 6.6. Использование материалов Коллекции тканей и последующее использование данных, полученных на основании их изучения, предусматривает обязательную ссылку на них во всех публикуемых работах, где отражены результаты исследований. Рекомендуемый вариант ссылки на русском языке: «В исследовании использованы материалы Коллекции тканей УФК ЗИН РАН»; на английском языке: «The study used the Tissue Collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg, Russia)». Также рекомендуется использование номеров инвентарного каталога при указании использованных в исследовании образцов.
- 6.7. Материалы Коллекции тканей УФК ЗИН РАН предназначены только для использования в научных целях и не подлежат коммерческому использованию.
- 6.8. Информация о составе коллекции, номерах Инвентарного каталога, а также данных о ваучерном экземпляре предоставляется по запросу по электронной почте (обращение к научному куратору), либо через публикацию данных на Веб-портале ЗИН РАН.
- 6.9. Лица, нарушившие пункты настоящего регламента могут быть отстранены от работы с материалами коллекции по письменному уведомлению научного куратора коллекции.

## **Приложение Б**

### **Положение о зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов», как части УФК ЗИН РАН**

#### **1. Общие положения**

- 1.1. Зоологическая коллекция «Коллекция культур гетеротрофных протистов» (далее, Коллекция культур) создается как часть Уникальной фондовой коллекции (УФК ЗИН РАН) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН).
- 1.2. К Коллекции культур как части УФК ЗИН РАН относятся все основные правила и положения действующего «Положения о коллекционном фонде УФК ЗИН РАН».
- 1.3. Все научно-исследовательские работы, проводимые с использованием Коллекции культур, регламентируются перечнем документов, разработанных на основании локальных нормативных актов ЗИН РАН (действующее «Положение об УФК ЗИН РАН» и его приложения), а также с учетом положений федерального закона РФ от 24.04.1995 №52-ФЗ «О животном мире».
- 1.4. Для оперативного управления процессами учета, обеспечения соблюдения регламента по использованию Коллекции культур, обеспечения безопасности коллекции, предоставления информации по запросам сторонних специалистов заведующий лабораторией клеточной и молекулярной протистологии назначает научного куратора коллекции.

#### **2. Назначение Коллекции культур и порядок работы**

- 2.1. **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.
- 2.2. **Задачами Коллекции культур являются:**
  - 2.2.1. обеспечение проведения фундаментальных и прикладных научных исследований протистов (одноклеточных эукариот) на современном уровне развития морфологических, молекулярно-генетических и геномных направлений;
  - 2.2.2. создание условий для депонирования типового материала при описаниях и переописаниях видов протистов, обеспечение продолжительного хранения референсного материала, позволяющего проводить его дополнительные исследования при развитии новых методов или для дополнения уже опубликованных наборов данных;
  - 2.2.3. пополнение основных коллекционных фондов УФК ЗИН РАН;

- 2.2.4. участие в подготовке специалистов и кадров высшей квалификации (студентов, бакалавров, аспирантов) по специальности «зоология», «генетика» и «клеточная биология»;
- 2.2.5. разработка, верификация и внедрение новых методик и стандартов культивирования протистов, проведения светомикроскопических и ультраструктурных исследований, проведения молекулярно-биологических, филогеномных и филотранскриптомных исследований протистов;
- 2.2.6. оказание комплекса услуг по предоставлению материалов Коллекции культур сотрудникам ЗИН РАН, а также сотрудникам других научных организаций России и зарубежных стран.

### **2.3. Перечень рабочей документации:**

- 2.3.1. Журнал выделения ДНК
- 2.3.2. Инвентарный каталог
- 2.3.3. Журнал фиксации материалов коллекции для электронной микроскопии
- 2.3.4. Журнал учета работы сторонних специалистов

### **2.4. Перечень стандартных операционных процедур (СОП), действующих в Коллекции культур УФК ЗИН РАН:**

- 2.4.1. СОП № ЗИН-2023-03: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции культур;
- 2.4.2. СОП № ЗИН-2023-04: Выделение ДНК из материалов Коллекции культур.

## **3. Состав Коллекции культур**

В состав Коллекции культур УФК ЗИН РАН входят следующие виды единиц хранения:

- 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;
- Окрашенные тотальные препараты клеток на предметных стеклах.

В рамках данного положения пересеваемые и криоконсервированные культуры признаются альтернативными формами хранения одной и той же единицы (штамма).

### **Правила учета, хранения и пополнения УФК ЗИН РАН**

#### **1. Общие положения**

**1.1.** «Правила» содержат основные требования к приему, формированию и хранению материалов УФК, оформлению на них полевой и учетной документации.

**1.2.** Объектами фондовой коллекции являются зоологические материалы и изготовленные из них препараты, полученные в ходе организованных Институтом экспедиций, переданные (подаренные) другими учреждениями и частными лицами, приобретенные или полученные в результате обмена. Все зоологические материалы, собранные сотрудниками Института во время экспедиций, командировок и полевых экскурсий, поступают в УФК ЗИН РАН. Наличие у сотрудников Института личных зоологических коллекций считается недопустимым.

**1.3.** Институт с благодарностью принимает любые коллекции животных, имеющие научную ценность и передаваемые ему для постоянного хранения или в дар. Всем отечественным сторонним специалистам, обозначающим голотип, лектотип или неотип на материалах других учреждений или частных коллекций, рекомендуется (см. Международный Кодекс Зоологической Номенклатуры, 1999, ст. 16С, 72.10, 72F, 74D, 75.3.7) передавать типовые экземпляры в Зоологический институт РАН как крупнейший национальный музей страны, где обеспечивается их постоянное и квалифицированное хранение и доступность для изучения.

**1.4.** Все объекты фондовой коллекции хранятся в специально оборудованных помещениях в профильных лабораториях (отделениях), в коллекционных хранилищах («Шувалово», «Архив») или в экспозиции Зоологического музея ЗИН РАН. Хранение части материалов фондовой коллекции в каких-либо иных местах запрещается.

**1.5.** Настоящие «Правила» обязательны для сотрудников всех структурных подразделений Института. Контроль за их безусловным выполнением осуществляется дирекцией Института и заведующими лабораторий. Различные дополнения, отражающие специфику хранения коллекционных материалов по отдельным группам животных и не нарушающие основных положений «Правил», могут быть введены в лабораториях после их рассмотрения и одобрения Коллекционной комиссией Института.

**1.6.** Заведующие лабораториями при приеме на работу или на обучение новых лиц (научных сотрудников в штат или по контракту, лаборантов, аспирантов, стажеров), которым по характеру работы необходим доступ к коллекциям, обязаны ознакомить их с настоящими «Правилами» под расписку.

#### **2. Коллекционная документация**

**2.1.** Научная ценность любой собранной коллекции в значительной степени зависит от наличия и полноты информации, которой она сопровождается. Поэтому каждая единица хранения (образец, проба, серия экземпляров, отдельный экземпляр, часть экземпляра, микропрепарат) должна быть тщательно задокументирована и после определения поставлена в систематическую коллекцию и занесена в систематический каталог.

**2.2.** Коллекционная документация УФК ЗИН РАН ведется в каждой коллекционной лаборатории и включает следующие документы:

- книга поступлений /журнал поступлений;
- инвентарный каталог;
- систематический каталог;
- журнал учета работы сторонних специалистов;

- журнал работы с коллекциями (внутренний учет);
- журнал мониторинга и плановых работ;
- документация, связанная с отправкой экземпляров во временное пользование и в порядке научного обмена (книга отправления коллекционных материалов, акт передачи материалов);
- документация, связанная с отбором проб для проведения специальных исследований;
- документация, связанная с приемом на ответственное хранение материала от частных лиц (дарение) и организаций.

С учетом специфики отдельных групп коллекций УФК ЗИН РАН могут вестись другие виды документации.

**2.3.** При сборе материала в поле или в экспедиции каждая единица хранения (как правило, проба, группа экземпляров или один экземпляр) должна быть этикетирована, то есть иметь полевую авторскую этикетку. В ней указываются:

- а) географические данные – страна, республика, область, район, ближайший населенный пункт, координаты, высота над уровнем моря, для морских сборов – акватория, координаты, глубина, способ или орудие лова, горизонт траления;
- б) экологические (биологические и абиотические) и морфометрические данные, а для паразитов также хозяин и локализация в (на) нем;
- в) календарная дата и, если необходимо, время сбора;
- г) ФИО сборщика (коллектора);
- д) название экспедиции или судна; порядковый номер сбора, станции, трала и т.д.

**2.4.** При массовых сборах, когда материал не может быть оперативно разобран и полностью этикетирован, весь сбор из данной точки снабжается одной полной полевой этикеткой с обязательной одновременной записью об этом в коллекционном журнале или полевом дневнике (траловой карточке).

**2.5.** Использование вместо полных этикеток различных шифров, номеров, условных знаков и т.п., значение которых известно лишь самому сборщику или отражено лишь в полевых дневниках, недопустимо.

**2.6.** Полевые дневники, журналы и схемы маршрутов, фотографии и слайды, сделанные во время экспедиций, а также траловые карточки морских экспедиций должны быть взяты на учет Архивом Института, после чего они могут храниться в лабораториях в специально отведенных для этого шкафах.

### **3. Прием на хранение и первичная обработка коллекций в Институте**

**3.1.** Принимаемые на хранение коллекции, подлежащие обработке инсектицидами (коллекционные шкурки, скелетный материал, гнезда, яйца, насекомые и другие членистоногие), прежде всего проходят через дезинсекционную камеру Института (дезкамера) или низкотемпературные морозильники. Распаковка вновь поступившего материала и подготовка его к отправке на дезинсекцию производится в разборочной комнате или ином специальном помещении, но не в общем коллекционном хранилище. После дезинсекции материала сборщик уточняет наличие и полноту полевых этикеток и передает коллекцию для регистрации в соответствующие лаборатории (отделения).

**3.2.** Коллекции, не подлежащие дезинсекции (спиртовые и формалиновые, палеонтологический материал, пробы тканей, сухие раковины, кораллы и т.п.), направляются для оформления в лаборатории сразу или после предварительного разбора и определения, с последующей передачей в соответствующие коллекционные подразделения (лаборатория, отделение) и далее специалистам. Рекомендуется сразу регистрировать все необработанные коллекционные материалы, поступающие в лабораторию. Для регистрации может использоваться книга поступлений или иной вариант записи. В книге поступлений каждая коллекция получает свой номер поступления (например, 95-2023, где первые цифры означают порядковый номер в течении года, а остальные – год записи поступления), отмечается по



видам или таксонам иного ранга число экземпляров, банок, пробирок, ватных матрасиков и т.д. с общими данными (район сбора, экспедиция, сборщик, дата). Номер поступления, написанный несмываемой спиртом тушью, и копия полевой этикетки помещается в каждую банку или коробку с материалом. Поступившая коллекция неопределенных материалов хранится в шкафах целиком в одном месте или передается специалистам для определения и других видов исследования. После завершения обработки весь определенный материал расставляется строго по системе, принятой в данной лаборатории (отделении).

**3.3.** Неэтикетированные коллекции Институтом на хранение и определение, как правило, не принимаются. Материалы, передаваемые Институту в дар и лишенные необходимых сведений (этикеток), могут быть приняты в Фондовую коллекцию лишь при условии их особой ценности (редкие или отсутствующие в коллекции Института виды, новые районы обитания и др.).

#### **4. Каталогизация коллекционных материалов**

**4.1.** Все определенные до рода (временно), вида или подвида материалы должны иметь отдельную этикетку, содержащую полное латинское название животного (определяющую этикетку) с указанием автора и года описания таксона, фамилии определившего и даты определения. Те же данные могут заноситься и на основную этикетку или ее копию, которая сопровождает материал до его окончательного определения.

**4.2.** После определения и написания соответствующей этикетки экземпляры (каждый или группа экземпляров) или часть животного и препараты из них (тотальные препараты, микро- или кариопрепараты, пробы тканей) получают свой номер сплошной нумерации инвентарной книги лаборатории (отделения), под которым он (они) заносится затем и в карточку систематического каталога. Форма стандартных карточек систематического каталога в разных лабораториях (отделениях) может иметь свою специфику. Однако все данные, которые должны содержать этикетки (см. выше), а также число экземпляров, пол, форма хранения (сухая, спиртовая или формалиновая коллекция, микропрепарат и др.) должны быть отражены в каталоге. Желательно, чтобы все части животного, которые подлежат различной форме хранения и в процессе подготовки к хранению или исследованию были разделены (например: скелет, череп, шкурка и тушка в спирту, пробы тканей), имели бы один номер систематического каталога или, по крайней мере, взаимную ссылку на свои номера; последнее также касается случаев раздельного хранения материала в фиксирующих жидкостях и препаратов на стеклах из одного сбора, относящихся к одному виду.

**4.3.** Типовые экземпляры должны быть обозначены соответствующим термином, как на специальной этикетке, так и в систематическом каталоге. Полные данные по ним записываются в отдельные карточки типов и заносятся в общеинститутскую базу данных. Типовые экземпляры хранятся в отдельном шкафу и выдаются по особому разрешению заведующего лабораторией.

**4.4.** Полевая этикетка сборщика или ее копия, этикетки с первым определением и со всеми последующими переопределениями сохраняются при соответствующем коллекционном объекте постоянно. Любые изменения в определении данного экземпляра или в ранге соответствующего таксона отмечаются в систематическом каталоге и других типах документации, указанных выше. Документация к каждой единице хранения снабжается полными данными о месте ее хранения (№ шкафа, полки, ящика, коробки препаратов в хранилище, шкаф и стеллаж в Музее и т.п.).

**4.5.** За правильность ведения систематического каталога и другой документации к фондовой коллекции отвечает заведующий лабораторией. Старший хранитель коллекционных фондов структурного подразделения уточняет первичные и готовит основные этикетки, контролирует правильность и регулярность записи материалов в книге поступлений, их инвентаризацию и включение в стандартные карточки систематического каталога.

## **5. Хранение коллекционных материалов**

**5.1.** Зоологические материалы сохраняются в Институте по следующим типам коллекций: систематические, типовые, экспозиционные, региональные, тематические, исторические/мемориальные и обрабатываемые. Систематические коллекции являются основным типом УФК и представляют собой идентифицированные и смонтированные материалы, расставленные в порядке системы, принятой в данной лаборатории. 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.). Обрабатываемые коллекции являются временным типом коллекций и включают неопределенные (смонтированные или несмонтированные) материалы.

**5.2.** К числу основных форм хранения фондовых коллекционных материалов относятся:

а) сухие коллекции: отпрепарированные тушки, скелеты и (или) их части, чучела и мумифицированные экземпляры, шкуры, панцири, яйца, высушенные и наколотые или наклеенные образцы, материалы на ватных слоях и др.;

б) влажные коллекции: образцы животных, их органов или тканей (экстрактов тканей), помещенные в фиксирующие жидкости (спирт, формалин и др.);

в) постоянные препараты на стеклах в твердой среде (канадский бальзам, дамларак, эупарал и др.) или в жидкости Фора-Берлезе: тотальные объекты, части объектов, гистологические или кариологические препараты;

г) временные препараты на стеклах или в пробирках в жидкой среде (глицерин, глицерин-желатин, спирт-глицерин, молочная кислота и др.);

д) пробы тканей для молекулярно-генетических исследований.

**5.3.** Все фондовые коллекции Института хранятся, как правило, в закрываемых на ключ шкафах, витринах, коробках, сундуках, холодильниках. Исключение составляют материалы, находящиеся в ваннах или на открытых стеллажах, или являющиеся частью временных экспозиций Музея. Ключи к коллекционным шкафам, витринам и пр. должны храниться в специальных шкафчиках, оборудованных в каждой лаборатории (отделении). Хранение коллекционных ключей в иных местах, а также их временное (на срок более одного дня) изъятие, не допускаются.

## **6. Уход за коллекционными материалами**

**6.1.** Ответственными за правильное хранение материалов фондовой коллекции являются заведующие лабораториями. Ответственными исполнителями работ по уходу за коллекционными фондами структурного подразделения являются старшие хранители. Они обеспечивают своевременную проверку / просмотр коллекций на предмет их сохранности (с заполнением соответствующего журнала) и при необходимости организуют обработку пораженных материалов в дезинсекционной камере (или морозильнике), доливку фиксаторов, а также следят за исправностью оборудования в хранилище, порядком и безопасностью работы в нем.

**6.2.** Характер ухода за коллекциями определяется формой их хранения. Все спиртовые и формалиновые материалы периодически, но не реже одного раза в год, просматриваются для замены / доливки консервирующей жидкости, либо замены потерявшей герметичность тары. Сухие материалы периодически (как правило, два раза в год), просматриваются для выявления очагов размножения музейных вредителей, с последующей обработкой в дезинсекционной камере. Все временные препараты в твердой и жидкой средах подлежат периодической, но не реже одного раза в год, профилактике – просушке в термостате или доливке соответствующей консервирующей жидкости, а в случае необходимости – перемонтировке.

### **Правила пользования материалами УФК ЗИН РАН**

«Правила» содержат основные требования к пользованию коллекционными материалами УФК ЗИН РАН. Фондовые коллекции служат основой для фундаментальных и прикладных научных исследований, проводимых сотрудниками ЗИН РАН. К работе с фондовыми коллекциями Института допускаются также сотрудники других учреждений России и зарубежных стран (сторонние специалисты), ведущие исследования в различных областях зоологии.

Фондовые коллекции ЗИН РАН не подлежат коммерческому использованию и открыты для мирового научного сообщества в соответствии с международной практикой работы с зоологическими коллекциями. Доступ к использованию УФК ЗИН РАН для отечественных и зарубежных специалистов осуществляется без заключения договоров гражданско-правового характера на безвозмездной основе. Доступ специалистов к коллекционным фондам регулируется требованиями настоящих «Правил» и нормами научной этики.

Материалы УФК ЗИН РАН могут быть предоставлены для исследования только сторонним специалистам, имеющим опыт научной работы. От пользователей, впервые работающих с УФК ЗИН РАН, а также в других случаях, определяемых правилами пользования конкретной коллекцией, от исследователя может быть затребовано письмо от руководства его научной организации, с подтверждением его квалификации для работы с коллекциями. Студенты и аспиранты к заявке на работу с коллекцией должны приложить письменную рекомендацию от своего научного руководителя, несущего ответственность за целевое использование и сохранность коллекционных материалов.

Доступ сторонних специалистов к работе с фондовыми коллекциями Института возможен только с согласия заведующего лабораторией и/или научного куратора соответствующего раздела, по предварительной письменной договоренности.

Коллекционные материалы, находящиеся в обработке у сотрудников Института, могут быть переданы на исследование другим лицам только с согласия этих сотрудников.

Перед работой с материалами УФК ЗИН РАН, сторонние специалисты обязаны зарегистрироваться в «Журнале учета работы сторонних специалистов» лаборатории, с коллекциями которой они работают, ознакомиться с настоящими «Правилами» и неуклонно выполнять их.

Выдача коллекционных материалов для работы в помещениях Института сотрудникам других организаций и учреждений производится старшим хранителем коллекционных фондов структурного подразделения или научным куратором коллекции, согласно списку, представляемому сторонним специалистом. Список остается у сотрудника, выдавшего материалы, и по нему он же принимает их обратно. Неинвентаризованные и неопределенные материалы отмечаются особо, в том числе с указанием количества выданных экземпляров.

Типовые экземпляры выдаются для изучения только в помещениях лаборатории, по особым разрешениям заведующих лабораториями. Вынос типовых материалов за пределы Института запрещен.

Пользование материалами коллекций Зоологического института РАН предусматривает обязательную ссылку на них во всех публикуемых работах, где отражены результаты их исследования. Рекомендованная аббревиатура для обозначения коллекции Института в публикациях – ЗИН (в англоязычном варианте – ZIN или ZISP).

Фотографирование коллекционных образцов допускается исключительно для личных исследовательских целей. Для публикации изображений образцов требуется предварительное согласование с куратором соответствующей коллекции или заведующим лабораторией. В публикации обязательна ссылка на соответствующую группу коллекций УФК ЗИН РАН или конкретную коллекцию.

Составление каталогов коллекций (в том числе изображений) сторонними пользователями с целью публикации (в том числе в сети Интернет) допускается только на

основании специального соглашения с Институтом.

Электронные ресурсы (базы данных, веб-страницы), создаваемые с использованием фондов ЗИН РАН, должны размещаться на серверах Института. Размещение электронных ресурсов на сторонних площадках в рамках выполнения совместных проектов с другими организациями допускается только на основании специального соглашения с Институтом, ссылки на эти ресурсы размещаются на веб-странице ЗИН РАН ([www.zin.ru](http://www.zin.ru)).

Использование материалов фондовой коллекции, а также добытой на основе их изучения информации для получения коммерческой выгоды, лицензий или подачи заявок на патенты допускается только в исключительных случаях и при наличии письменного разрешения от дирекции Института.

Доступ к выставочным фондам, представленным в Зоологическом музее, предоставляется в соответствии с правилами посещения Музея для частных лиц, представителей образовательных, природоохранных и других профильных организаций России и зарубежных стран. Допуск исследователей, не являющихся сотрудниками ЗИН РАН, для работы с экземплярами УФК ЗИН РАН, включенными в состав Музейного фонда Российской Федерации регламентируется «Положением о порядке и условиях доступа к музейным предметам ФГБУН Зоологический институт РАН» (Приложение Е).

Отдельные единицы хранения УФК ЗИН РАН могут быть выданы во временное пользование исследователям из российских и иностранных научных учреждений. Дублетные образцы УФК ЗИН РАН могут быть переданы в порядке научного обмена или в дар российским и иностранным научным учреждениям, имеющим научные коллекции. Решение об отправке образцов во временное пользование, в порядке обмена или в дар, принимается руководителем структурного подразделения и/или куратором коллекции на основании письменного запроса.

Материал, посылаемый за пределы Института временно, в дар или для обмена, отбирается научным куратором коллекции или старшим хранителем коллекционных фондов структурного подразделения, после чего просматривается и санкционируется к отправке заведующим лабораторией. О материале, отправленном в дар или для обмена, делается соответствующая запись в систематическом каталоге; то же производится при гибели материала данного номера коллекции.

Отсылаемый материал записывается в книгу отправления коллекционных материалов, в которой отмечают: название животного, число экземпляров, номер систематического каталога (инвентарный номер), цель отправки (определение, на обработку, в обмен, в дар, возвращение материала), срок возврата и дата отправки. Запись в книге визируется заведующим лабораторией или научным куратором соответствующей коллекции. При отправке материалов УФК ЗИН РАН, адресату посылается два заполненных экземпляра «Акта передачи материалов» (Приложение Г-1), из которых один возвращается в Институт при получении материала адресатом, с росписью в получении и указанием сохранности коллекции. Максимальный срок пользования материалом, отсылаемым сторонним специалистам, не должен превышать 12 месяцев; он может быть продлен только с разрешения заведующего лабораторией. Отправка новых материалов тому же специалисту возможна только после возврата материалов, посланных ранее. Специалист, не вернувший взятый на исследование материал, к дальнейшей работе с коллекциями Института не допускается.

Заведующий лабораторией должен вести строгий контроль за целевым использованием коллекционных материалов, посланных сторонним специалистам, за их своевременным возвращением и состоянием.

Лица, нарушившие настоящие «Правила», на основании письменного представления заведующего лабораторией (отделением) могут по решению дирекции Института отстраняться от дальнейшей работы с коллекциями.

**Акт передачи материалов УФК ЗИН РАН**



**ZOOLOGICAL INSTITUTE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES (ZIN RAS)**

Universitetskaya nab. 1, St. Petersburg, 199034, Russia  
 Tel.: (+7 812) 328-03-11 Fax: (+7 812) 328-29-41, (+7 812) 714-04-44  
 E-mail: admin@zin.ru, office@zin.ru; WWW: http://www.zin.ru

**THE LIST  
 of collection specimens sent as**

- 1) a gift    2) a loan for examination at your request    3) a loan for examination at our request    4) in exchange    5) return of material borrowed    6) return of material sent for identification

TO:

Loan №

Date of return

Brief description of specimens	Remarks: Number under the catalogue of ZIN, Type Status, Number of specimens, Dry or Fluid			
			Dry	Fluid
Total Order (family)				

Date of sending

Arranges by

Material received

Date

Signature

Please, sign and return one copy

## Приложение Д

### **Правила предоставления материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб)**

Зоологический институт РАН приветствует возможность всестороннего использования материалов Уникальной фондовой коллекции ЗИН РАН (УФК ЗИН РАН) для научных исследований.

Деструктивный отбор проб из коллекционных материалов обычно связан с полным или частичным разрушением экземпляра. Действия, классифицируемые как деструктивные или потенциально деструктивные, включают изготовление слепков, морфологические исследования, сопровождающиеся вскрытием или препаровкой и т.п., взятие проб для молекулярных исследований, отбор образцов для радиоуглеродного анализа, проб для изотопного анализа, нанесение любого покрытия на коллекционные экземпляры (например, для исследования с помощью SEM), и т.п. В том случае, если отбор проб предполагает значительное или полное разрушение исследуемого коллекционного экземпляра, такой экземпляр предварительно должен быть документирован (цветные фотографии общего вида в разных ракурсах, а также необходимые для идентификации таксона детальные иллюстрации признаков, используемых в конкретной группе).

1. Деструктивный отбор проб из материалов УФК ЗИН РАН сотрудниками Института для проведения собственных или совместных исследований в рамках выполнения государственного задания ЗИН РАН или научно-исследовательских грантов регламентируется внутренними правилами соответствующего структурного подразделения Института. Деструктивный отбор проб должен быть согласован с заведующим структурным подразделением и/или научным куратором соответствующего раздела УФК ЗИН РАН. Взятие образцов регистрируется в журнале взятия проб с указанием исследуемого материала и цели исследований. После завершения исследования и опубликования результатов соответствующая информация фиксируется в журнале взятия проб.
2. Сотрудники сторонних организаций для получения разрешения на деструктивный отбор проб из материалов УФК ЗИН РАН должны подать заявку установленного образца с описанием проекта (см. Приложение Д-1). Заявки от частных лиц не рассматриваются; заявки от студентов и аспирантов должны включать подтверждающее официальное письмо от научного руководителя, заверенное печатью организации.

Заявка подается на имя заведующего соответствующей лабораторией. Срок рассмотрения заявок – 1 месяц с момента их поступления в Институт. При оценке заявок учитываются научная значимость и актуальность предполагаемого проекта, квалификация и опыт исследований заявителя, научное и историческое значение коллекционных материалов, а также правовые и этические вопросы, связанные с этими материалами. ЗИН РАН оставляет за собой право отказать в разрешении на деструктивный отбор проб. В случае совпадения тематики заявки с выполняемыми в ЗИН РАН научно-исследовательскими работами и при конфликте интересов, приоритет имеют сотрудники Института или совместные с ними исследования.

Деструктивное взятие проб от типовых экземпляров и экземпляров, имеющих историческую ценность, допускается только в особых случаях, по специальному разрешению заведующего лабораторией. В отдельных случаях решение о возможности деструктивного отбора проб из материалов УФК ЗИН РАН принимается дирекцией Института или специально созданной комиссией.

В случае одобрения представленной заявки на отбор проб ЗИН РАН заключает соответствующее Соглашение с заявителем (или с организацией-пользователем) (см. Приложение Д-2).

**ЗАЯВКА**

на предоставление материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб)

**1. ФИО, должность, место работы, рабочий адрес, телефон, e-mail**

**2. Предполагаемый проект**

**2.1. Цель и задачи исследования, его научная значимость**

**2.2. Предлагаемые методы и подходы**

**2.3. Обоснование необходимости использования в исследовании материалов УФК ЗИН РАН (указать, будут ли использованы материалы из других учреждений)**

**2.4. Сроки и общий план работ**

Schedule and duration of project

**2.5. Опыт заявителя в проведении подобных исследований, полученные ранее результаты (привести список публикаций и т.п.)**

**2.6. Организация, где будут проводиться исследования**

(указать каким оборудованием для данных исследований располагает организация)

**3. Какие материалы предполагается использовать**

Научное название	Колл. номер УФК ЗИН (если известен)	Форма хранения (сухой образец, спиртовой экз. и т.п.)	Какие части экземпляра будут использованы (указать примерный размер, вес, объем)

**Количество предоставленных материалов может быть изменено на основании решения заведующего лабораторией и/или куратора соответствующего раздела коллекций.**

**4. Протокол взятия проб (привести обоснование выбранного способа взятия образцов в сравнении с менее деструктивными).**

**5. Дополнительная информация, способствующая принятию положительного решения по заявке.**

## СОГЛАШЕНИЕ

г. Санкт-Петербург

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт Российской академии наук, именуемое в дальнейшем ЗИН РАН, в лице директора Чернецова Никиты Севировича, действующего на основании Устава, и \_\_\_\_\_ (название организации–пользователя), в лице \_\_\_\_\_ (ФИО конкретного сотрудника), действующего на основании \_\_\_\_\_ (доверенность и т.п.), в дальнейшем именуемый «Заявитель», заключили настоящее Соглашение о нижеследующем:

### 1. Предмет Соглашения

- 1.1. Предметом Соглашения является сотрудничество в области подготовки и анализа \_\_\_\_\_ (образцов тканей от коллекционных экземпляров и т.д., указать виды и кол-во экземпляров) \_\_\_\_\_ (см. Приложение) из Уникальной фондовой коллекции ЗИН РАН (далее УФК ЗИН) в рамках проекта \_\_\_\_\_ (название проекта из заявки) \_\_\_\_\_.
- 1.2. Исследования проводятся в соответствии со следующими нормативными документами: 1. Положение о коллекционном фонде «УФК ЗИН РАН» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН), утвержденное 20.12.2017 г.; 2. Правила учета, хранения и пополнения фондовых коллекционных материалов ЗИН РАН и пользования ими, утвержденные 10.03.2017 г.; 3. Правила предоставления материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб). С документами можно ознакомиться на сайте ЗИН РАН: <http://www.zin.ru/collections/documents.html>
- 1.3. Стороны не несут никаких имущественных и финансовых обязательств по настоящему Соглашению друг перед другом. Сотрудничество осуществляется на безвозмездной основе.

### 2. Обязанности сторон

#### 2.1. ЗИН РАН обязуется:

- 2.1.1. обеспечить доступ к коллекциям через куратора соответствующего раздела УФК ЗИН РАН \_\_\_\_\_ (ФИО и должность ответственного лица) \_\_\_\_\_, который будет сопровождать отбор проб в соответствии с планом-графиком, согласованным обеими сторонами.
- 2.1.2. предоставить в рамках проводимого исследования необходимую информацию о соответствующих образцах, хранящихся в УФК ЗИН РАН.

#### 2.2. Заявитель обязуется:

- 2.2.1. указать на использование материалов УФК ЗИН РАН, включая подробную информацию об исследованных образцах (номер каталога ЗИН РАН, локалитет, и т.п.) в любых публикациях или неопубликованных отчетах, связанных с использованием образцов, указанных в данном Соглашении (см. Приложение).
- 2.2.2. предоставить информацию об исследованных образцах (номера GenBank/EMBL или копии данных о генных последовательностях, радиоуглеродные датировки, и т.п. информацию о размещении материалов в репозиториях – MorphoBank, MorphoSource, Morphomuseum, Dryad и т.п.; о регистрации таксонов в Zoobank) не позднее \_\_\_\_\_ дней после опубликования и/или включения в соответствующую базу данных.
- 2.2.3. опубликовать результаты совместно с сотрудниками ЗИН РАН, если они внесли значительный вклад в данный проект.



2.2.4. уведомить ЗИН РАН о публикациях, связанных с использованием экземпляров УФК ЗИН РАН и представить копии публикаций.

2.2.5. представить краткий отчет о статусе и результатах исследования, в случае, если оно не будет опубликовано или прекращено.

2.2.6. вернуть в ЗИН РАН все неиспользованные образцы после завершения проекта.

### 3. Дополнительные условия

3.1. Настоящее Соглашение вступает в силу с момента его подписания и действует до \_\_\_\_\_ (либо ранее, если проект будет завершен досрочно).

3.2. Приложение (список экземпляров) является его неотъемлемой частью настоящего Соглашения.

3.3. Любые изменения и дополнения к настоящему Соглашению имеют силу только в том случае, если они оформлены в письменном виде и подписаны обеими Сторонами, и не противоречат гражданскому законодательству РФ.

3.4. Настоящее Соглашение составлено в двух экземплярах, каждый из которых имеет равную юридическую силу.

### 4. Адреса и подписи Сторон

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

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д.1  
ИНН 7801043337 КПП 780101001  
ОГРН 1027800535091

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

От ЗИН РАН:

Заявитель:

Директор \_\_\_\_\_ Чернецов Н.С.

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Приложение к Соглашению между ЗИН РАН и \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_ г.

Список экземпляров из коллекции ЗИН РАН

1. ....
2. ....
3. ....

Федеральное государственное бюджетное \_\_\_\_\_  
учреждение науки Зоологический институт \_\_\_\_\_  
Российской академии наук (ЗИН РАН) \_\_\_\_\_  
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д.1 \_\_\_\_\_

Директор \_\_\_\_\_ Чернецов Н.С. \_\_\_\_\_ (ФИО)

**Положение о порядке и условиях доступа к музейным предметам**

**ФГБУН Зоологический институт РАН**

**1. Общие положения**

- 1.1. Федеральным законом от 26.05.1996 № 54-ФЗ «О музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации» (в редакции от 03.07.2016 № 357-ФЗ), главой VI «Обеспечение доступности музейного фонда Российской Федерации» определено, что музейные предметы и музейные коллекции, включенные в состав Музейного фонда Российской Федерации и находящиеся в музеях в Российской Федерации, открыты для доступа граждан.
- 1.2. Положение о порядке и условиях доступа к музейным предметам и музейным коллекциям Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологического института Российской академии наук (далее – ЗИН РАН) разработано на основе действующего законодательства о Музейном фонде Российской Федерации.
- 1.3. Положение разработано с целью упорядочивания деятельности ЗИН РАН по допуску исследователей, не являющихся сотрудниками ЗИН РАН, для работы с музейными предметами и коллекциями, включенными в состав Музейного фонда Российской Федерации (далее – Музейные предметы).
- 1.4. Положение о порядке и условиях доступа к Музейным предметам утверждается директором ЗИН РАН и доводится до сведения граждан посредством размещения информации на официальном сайте ЗИН РАН и на официальном сайте Федеральной государственной информационной системы «Государственный каталог Музейного фонда Российской Федерации».

**2. Условия доступа к музейным предметам и музейным коллекциям.**

- 2.1. Собственником или владельцем могут устанавливаться ограничения доступа к Музейным предметам по следующим основаниям:
  - неудовлетворительное состояние сохранности музейных предметов и музейных коллекций;
  - производство реставрационных работ;
  - нахождение музейного предмета в хранилище (депозитарии);
  - нахождение во временном пользовании в другой организации;

- на основании иных ограничений, предусмотренных законодательством Российской Федерации.
- 2.2. Доступ граждан к Музейным предметам, в том числе находящимися в хранилищах ЗИН РАН и информации о них реализуется посредством:
- просветительных и образовательных мероприятий;
  - представления Музейных предметов путём публичного показа в экспозиции и на временных выставках Зоологического музея ЗИН РАН или в иных организациях, воспроизведения в печатных изданиях, на электронных и других видах носителей, размещения сведений о Музейных предметах в сети Интернет;
  - публикации результатов научно-исследовательских работ.
- 2.3. Доступ к Музейным предметам, находящимся в экспозиционно-выставочных помещениях Зоологического музея ЗИН РАН, организуется в соответствии с утверждённым графиком работы Зоологического музея ЗИН РАН, опубликованном на официальном сайте ЗИН РАН <https://www.zin.ru/museum/>.
- 2.4. Доступ к музейным предметам и музейным коллекциям, находящимся в хранилищах ЗИН РАН, осуществляется на основании письменного обращения (ходатайства) по адресу: 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1; либо на адрес электронной почты: [Museum@zin.ru](mailto:Museum@zin.ru) на имя директора ЗИН РАН от юридических и физических лиц.
- 2.4.1. Обращение (ходатайство) от юридического лица должно быть за подписью его руководителя, на бланке организации с печатью.
- 2.4.2. Обращение (ходатайство) от физического лица должно обязательно содержать паспортные данные физического лица (дата рождения, место жительства, контактный телефон, серия и номер паспорта, кем и когда выдан).
- 2.4.3. В обращении (ходатайстве) указываются: сведения об исследователе (образовательный уровень, ученая степень), цель исследования, перечень и характер производимых исследований, перечень Музейных предметов, подлежащих исследованию.
- 2.5. Мотивированный ответ на обращение (ходатайство) о возможности (невозможности) работы исследователя составляется на основании нормативных документов, регламентирующих условия, правила и порядок работы с Музейными предметами и фондовыми коллекциями ЗИН РАН, оформляется главным хранителем фондов Зоологического музея, утверждается директором ЗИН РАН и направляется заявителю в установленном законом порядке.

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор ЗИН РАН,  
член-корр. РАН И.С. Чернецов

« 26 » декабря 2023 г.

## **Технологический паспорт коллекции «Уникальная фондовая коллекция Зоологического института РАН»**

### **Общая информация**

Фондовые коллекции Зоологического института РАН представляют собой государственную собственность Российской Федерации и являются ее национальным достоянием. Фондовые коллекции ЗИН РАН – одна из крупнейших зоологических коллекций в мире и самая крупная в России и СНГ. Объектами фондовой коллекции являются зоологические материалы, а также, изготовленные из них препараты, полученные в ходе организованных Институтом экспедиций, переданные (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, специальные препараты животных микроскопических размеров или их частей, современные и ископаемые останки животных, образцы ДНК или отдельные сиквенсы. Представлено более 260 тыс. видов животных (около 25% известной мировой фауны). В Фондовых коллекциях ЗИН РАН имеются почти все виды животных, известные из России, многие представлены большими сериями. Для многих групп животных Северного полушария Старого Света это наиболее представительные коллекции в мире. В состав Фондовых коллекций входят систематические, типовые, экспозиционные, региональные, тематические и обрабатываемые коллекции. Систематические коллекции являются основным типом Фондовых коллекций Зоологического института и представляют собой идентифицированные и смонтированные материалы, расставленные в порядке системы, принятой в лаборатории. 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.). Обрабатываемые 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 ЗИН РАН (экспозиционный отдел ЗИН РАН), включает около 30 тыс. единиц хранения и является одной из крупнейших в мире.

## **1. Основные характеристики**

**1.1. Название коллекции:** Уникальная фондовая коллекция Зоологического института РАН (УФК ЗИН РАН).

**1.2. Собственник:** Российская Федерация.

**1.3. Базовая организация, осуществляющая оперативное управление коллекцией:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН).

**1.4. Дата образования коллекции:** 1714 г.

**1.5. Тип коллекции:** Музейные коллекции животных (неживые).

**1.6. Адрес на сайте УНУ:** «УФК ЗИН РАН», <http://www.ckp-rf.ru/usu/73561/>

**1.7. Цели:** Исследование и систематизация разнообразия животного мира.

**1.8. Решаемые задачи:** (а) изучение и систематизация биологического разнообразия животных; (б) хранение коллекции; (в) развитие и пополнение коллекции; (г) популяризация коллекции.

**1.9. Краткая характеристика коллекции:**

**1.9.1. Форма хранения:** (а) сухие коллекции; (б) фиксированные (влажные) коллекции.

**1.9.2. Тип коллекции:** (а) фондовая коллекция (объекты идентифицированы и занесены в инвентарный и систематический каталоги); (б) принятая на хранение с предварительным определением объектов (объектам присвоены номера поступлений).

**1.9.3. Состав коллекции:** (а) коллекции научных лабораторий ЗИН РАН; (б) специализированные коллекции (коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований», коллекция «Культуры гетеротрофных протистов»); (в)

коллекции научных лабораторий, временно экспонирующиеся в Зоологическом музее ЗИН РАН.

**1.9.4. Количество единиц хранения:** ~60 млн. единиц хранения, включая 42 044 210 каталогизированных единиц хранения и ~18 млн. депонированных единиц хранения.

**1.9.5. Количество коллекционных блоков (КБ):** 112 532.

**1.9.6. Географическая представленность:** Евразия, Южная и Северная Америка, Африка, Австралия, Антарктида, Мировой океан.

## **2. Структура коллекционного хранилища**

**2.1. Помещения для хранения УФК ЗИН РАН:** основные коллекционные хранилища (10876 кв.м.) и экспозиционная часть Зоологического музея ЗИН РАН (5365 кв.м.) расположены в главном здании ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д.1; дополнительное коллекционное хранилище «Архив» (511 кв.м.) расположено по адресу г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д.1-3, лит. Г; лабораторно-коллекционный комплекс «Шувалово» (4735 кв.м.) расположен по адресу: г. Санкт-Петербург, Заповедная ул., д.51, корп.2, лит. А; специализированные коллекции (коллекция «Фиксированные ткани животных для генетических исследований», коллекция «Культуры гетеротрофных протистов») (85 кв.м) расположены в Лабораторном корпусе ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д.32. Общая площадь, занятая под хранение коллекций, составляет 21 572 кв.м.

### **2.2. Специальные объекты**

#### **2.2.1. Дезинсекционная камера**

Дезинсекционная камера расположена в главном здании ЗИН РАН. Используется для первичной обработки поступающих коллекций и текущей профилактической обработки фондовых коллекций.

#### **2.2.2. Разборочные комнаты**

Специальные помещения, предназначенные для работы с вновь поступившими коллекционными материалами, имеются в каждом структурном подразделении (лаборатории).

#### **2.2.3. Хранилище инвентаря и расходных материалов**

Специальные помещения, предназначенные для хранения полевого оборудования, пустой тары для фиксации объектов и т.д.

### **3. Информационные объекты УФК ЗИН РАН**

#### **3.1. Коллекционная документация**

##### **3.1.1. Коллекционная этикетка**

Содержит полную информацию о единице хранения.

##### **3.1.2. Книга поступлений / журнал поступлений**

Включает основную информацию о поступивших коллекционных материалах (до их полной инвентаризации).

##### **3.1.3. Инвентарный каталог**

Содержит полную информацию о единице хранения, включая уникальный инвентарный номер, научное название, информацию дате и месте сбора, источнике поступления и пр.

##### **3.1.4. Систематический каталог**

Содержит полную информацию о единице хранения. Все единицы хранения в систематическом каталоге сгруппированы по систематическому и географическому критериям. Типовые экземпляры обозначены соответствующим термином на отдельной коллекционной этикетке и в систематическом каталоге.

##### **3.1.5. Электронный каталог**

Электронный каталог представляет собой набор баз данных, связанных в информационно-аналитическую систему ИАС, включает расширенный объем данных, изображения оригинальной этикетки и экземпляра в высоком разрешении, и выставляет данные на странице портала ЗИН РАН на русском (<https://www.zin.ru/Collections/collections.html>) и английском ([https://www.zin.ru/Collections/collections\\_en.html](https://www.zin.ru/Collections/collections_en.html)) языках.

#### **3.2. Документация учета, хранения, движения и пользования коллекций**

##### **3.2.1. Правила учета, хранения и пополнения УФК ЗИН РАН**

Контроль за выполнением правил работы с коллекциями, связанными со спецификой конкретных систематических групп возлагается на заведующего лабораторией и на утверждаемых им кураторов отделений/частей коллекций в случае, если в лаборатории хранится обширный коллекционный фонд, включающий объекты из нескольких макротаксонов. Учета, хранение и пополнение УФК ЗИН РАН регламентируют «Правила учета, хранения и пополнения УФК ЗИН РАН» (Приложение В к действующему «Положению об УФК ЗИН РАН») (<https://www.zin.ru/Collections/documents.html>).

##### **3.2.1. Правила пользования материалами УФК ЗИН РАН**

Доступ и пользование материалами УФК ЗИН РАН регламентируют «Правила



пользования материалами УФК ЗИН РАН» (Приложение Г к действующему Положению об УФК ЗИН РАН) (<https://www.zin.ru/Collections/documents.html>). Работа с коллекциями фиксируется в журнале работы с коллекциями (внутренний учет) и журнале учета работы сторонних специалистов, ведущихся в коллекционных лабораториях.

### **3.2.2. Документация, связанная с отправкой экземпляров во временное пользование и в порядке научного обмена**

При передаче единиц хранения из УФК ЗИН РАН сторонним организациям или специалистам для временного изучения (или обмена) производится отметка в книге отправления коллекционного материала и заполняется акт передачи материала, в котором приводится перечисление материала, указываются характеристики материала, данные получателя, условия передачи и сроки возврата.

### **3.2.3. Документация, связанная с отбором проб для проведения специальных исследований**

«Правила предоставления материалов УФК ЗИН РАН для исследований, предполагающих частичное или полное разрушение коллекционного экземпляра (деструктивный отбор проб)» (Приложение Д к действующему «Положению об УФК ЗИН РАН») регламентируют порядок получения материалов для подобных исследований и оформление соответствующей документации.

### **3.2.4. Иные внутренние документы, регламентирующие учет, хранение и движение коллекций внутри базовой организации**

При необходимости Коллекционный совет или структурные подразделения ЗИН РАН, обеспечивающие хранение научных коллекций, разрабатывают и утверждают иные внутренние документы, регламентирующие учет, хранение и движение коллекций.

## **3.3. Информационно-аналитическая система (ИАС)**

Информационно-поисковые системы, использующие в своей основе единый таксономический классификатор «Animalia» в стандарте иерархических классификаторов ZooCod, разработанный в ЗИН РАН, представлены на странице научных проектов ([https://www.zin.ru/projects/index\\_r.html](https://www.zin.ru/projects/index_r.html)). На сегодня в ИСФК входят информационно-поисковые системы: «Разнообразие животных России (ZooDiv)» <https://www.zin.ru/ZooDiv/>, «Зоологическая интегрированная информационно-поисковая система (ZOOINT)» [https://www.zin.ru/projects/zooint\\_r/](https://www.zin.ru/projects/zooint_r/), «Биоразнообразие России (BioDiv)» <https://www.zin.ru/BioDiv/>, «Таксономическая и коллекционная интерактивная база данных по мировой фауне насекомых (ZInsecta)»

<https://www.zin.ru/projects/zinsecta/rus/ZInsecta.asp>, «Российский центр биологических данных (РЦБД) в рамках Международного Полярного года (RCBD)» [https://www.zin.ru/projects/RCBD\\_ZIN/](https://www.zin.ru/projects/RCBD_ZIN/), «Информационно-поисковая система по экологии бентоса Антарктики (ЭКОАНТ)» <https://www.zin.ru/projects/ecoant/rus/> и «Проект по оцифровке фондовой коллекции ЗИН РАН» <https://www.zin.ru/Collections/>.

### **3.4. Сайт коллекций**

Информация об Уникальной Фондовой коллекции Зоологического института РАН представлена на сайте Института: <https://www.zin.ru/Collections/>.

### **3.5. Тематический классификатор животных**

Таксономический классификатор «Animalia», разработанный в стандарте ZooCod, на сегодня включает 146564 таксонов 40 рангов. Классификатор реализован в формате отдельной базы данных, куда вносятся иерархические таксономические данные – название таксонов, авторы описания, даты и другие таксономические атрибуты. Классификатор интегрирован с информационной системой по образцам фондовых коллекций, что дает возможность осуществлять поиск информации по целому набору таксономических категорий, среди которых «валидные названия», «невалидные названия», «синонимы», «омонимы» и т.д.

## **4. Элементы управления УФК ЗИН РАН**

### **4.1. Коллекционный Совет**

Коллекционный Совет является коллегиальным исполнительным органом Института, созданным для рассмотрения и решения научных, научно-организационных и технических вопросов по сохранению, развитию и использованию УФК ЗИН РАН. Коллекционный Совет формируется из научных сотрудников структурных подразделений Института, осуществляющих кураторство и/или обеспечивающих хранение научных коллекций, и утверждается директором ЗИН РАН. Председатель Совета является главным хранителем УФК ЗИН РАН.

### **4.2. Заведующие коллекционными лабораториями**

Ответственными за хранение и пополнение Фондовых коллекций являются заведующие лабораториями. Заведующий отвечает за правильность ведения систематического каталога и другой документации к Фондовым коллекциям, определяет правила работы с коллекцией, связанные со спецификой конкретной систематической группы, и контролирует их выполнение.

### **4.3. Кураторы коллекций**

Научное кураторство коллекций определяется заведующими лабораторий в

соответствии с утверждёнными планами научно-исследовательских работ лабораторий и Института. Каждый сотрудник Института может считаться научным куратором той части систематической коллекции, по которой им ведется плановая научная работа. Научный куратор отвечает за сохранность находящихся в его ведении коллекционных материалов. Научными кураторами специализированных коллекций являются заведующие соответствующих лабораторий.

#### **4.4. Хранители коллекций**

Ответственными исполнителями работ по уходу за коллекционными фондами структурного подразделения являются старшие хранители. Старший хранитель коллекционных фондов структурного подразделения уточняет первичные и готовит основные этикетки, контролирует правильность и регулярность записи материалов в книге поступлений и их инвентаризацию, заносит информацию в систематический, инвентарный и электронный каталоги. Хранители обеспечивают своевременную проверку и просмотр коллекций на предмет их сохранности (с заполнением соответствующего журнала) и при необходимости организуют обработку пораженных материалов в дезинсекционной камере / морозильнике, доливку фиксаторов, а также следят за исправностью оборудования в хранилище, порядком и безопасностью работы в нём.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### ДОКУМЕНТЫ НОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ «КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ»

1. Приказ о создании комиссии для введения в эксплуатацию зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов»
2. Акт приемки и ввода в эксплуатацию зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов»
3. Приказ о создании новой зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» УФК ЗИН РАН
4. Положение о зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов»
5. Регламент хранения и использования материалов коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов»
6. Порядок оказания услуг по предоставлению материалов коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов»
7. Подробное описание стандартных операционных процедур (СОП) зоологической коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов»
8. Акты приемки технических работ по верификации СОП «Коллекция культур гетеротрофных протистов»:
  - № ЗИН-2023-03 «Камеральная обработка, постановка на хранение и поддержание материалов Коллекции культур»
  - № ЗИН-2023-04 «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур»
9. Список оборудования и расходных материалов для создания и поддержания новой коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов», закупленных в 2023 г.



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

**П Р И К А З**

20.12.2023г.

№ 125.2-140

Санкт-Петербург

О создании комиссии для введения в эксплуатацию зоологической коллекции "Коллекция культур гетеротрофных протистов".

В соответствии с реализацией пункта 3.3 Плана-графика работ, выполняемых в рамках проекта по Соглашению № 075-15-221-1069 от 28.09.2021 г.

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

Создать приемочную комиссию в следующем составе:

- к.б.н., заместитель директора по научной работе Данилов И.Г. (председатель),
- к.б.н. Кудрявцев А.А. (представитель новой коллекции)
- к.б.н. Войта Л.Л.
- к.б.н. Кияшко П.В.
- Бодров С.Ю

Задачи комиссии:

1. Проверка наличия документации, необходимой для функционирования коллекции, и правильности ее оформления.
2. Проверка соответствия условий хранения коллекционных материалов стандартам УФК ЗИН РАН и специфики новой коллекции.
3. Подписание акта о вводе в эксплуатацию новой зоологической коллекции.

ДИРЕКТОР

Н.С.ЧЕРНЕЦОВ

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

« 21 » 12 2023 г.

МП



## АКТ

### ПРИЕМКИ И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЗООЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ «КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ» УФК ЗИН РАН

Приемочная комиссия, созданная приказом № 125.2-140 от 20.12.2023 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. 3.3 утвержденного Плана-графика провела проверку документации создаваемой коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов» и условий хранения коллекционных образцов и постановила:

1. Принять подготовленную документацию новой коллекции, как удовлетворяющую требованиям Уникальной фондовой коллекции (УФК) ЗИН РАН: (1) Журнал выделения ДНК (версия от 18.12.2023 г.), содержит 471 запись; (2) Инвентарный каталог (версия от 18.12.2023 г.), содержит 25 записей; (3) Журнал фиксации материалов коллекции для электронной микроскопии (версия от 18.12.2023 г.), содержит 187 записей; (4) Журнал учета работы сторонних специалистов (версия от 18.12.2023 г.). Электронные документы размещены на сервере ЗИН РАН по адресу: [\\server\BRK\BRK\\_2022\REPORT\\_2023\3-3\\_New\\_Collection](\\server\BRK\BRK_2022\REPORT_2023\3-3_New_Collection)
2. Принять условия хранения материалов новой коллекции, как удовлетворяющие стандартам УФК ЗИН РАН. Основное место хранения и обработки коллекционных материалов – Лабораторный корпус ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32, помещения №№ 507, 514.
3. Коллекция «Коллекция культур гетеротрофных протистов» вводится в эксплуатацию с момента подписания настоящего акта.

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

 Данилов И.Г.  
 Кудрявцев А.А.  
 Войта Л.Л.  
 Кияшко П.В.  
 Бодров С.Ю.



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

**П Р И К А З**

22.12.2023г.

№ 125.2-141

Санкт-Петербург

О создании новой зоологической коллекции на базе УФК ЗИН РАН

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Создать зоологическую коллекцию «Коллекция культур гетеротрофных протистов», как часть Уникальной фондовой коллекции (УФК) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН) в качестве объекта инфраструктуры 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 научным куратором новой коллекции заведующего лабораторией клеточной и молекулярной протистологии к.б.н. А.А. Кудрявцева.
3. Определить основным местом хранения и обработки коллекционных материалов «Коллекции культур гетеротрофных протистов» помещения лаборатории клеточной и молекулярной протистологии (№№ 507, 514) в Лабораторном здании ЗИН РАН по адресу: г. Санкт-Петербург, Английский пр., д. 32.

ДИРЕКТОР

Н.С.ЧЕРНЕЦОВ



УТВЕРЖДАЮ

26 декабря 2023 г.

МИ  
ДИРЕКТОР ЗИН РАН ЧЛ. КОРР. РАН

Н.С. ЧЕРНЕЦОВ

**ПОЛОЖЕНИЕ О ЗООЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ "КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР  
ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ", КАК ЧАСТИ УНИКАЛЬНОЙ ФОНДОВОЙ  
КОЛЛЕКЦИИ (УФК ЗИН РАН) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ЗИН РАН)**

**1. Общие положения**

- 1.1. Зоологическая коллекция "Коллекция культур гетеротрофных протистов" (далее, Коллекция культур) создается как часть уникальной фондовой коллекции (УФК ЗИН РАН) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН).
- 1.2. К Коллекции культур как части УФК ЗИН РАН относятся все основные правила и положения действующего «Положения о коллекционном фонде УФК ЗИН РАН».
- 1.3. Все научно-исследовательские работы, проводимые с использованием Коллекции культур, регламентируются перечнем документов, разработанных на основании локальных нормативных актов ЗИН РАН (действующее «Положение об УФК ЗИН РАН» и его приложения), а также с учетом положений федерального закона РФ от 24.04.1995 №52-ФЗ «О животном мире».
- 1.4. Для оперативного управления процессами учета, обеспечения соблюдения регламента по использованию Коллекции культур, обеспечения безопасности коллекции, предоставления информации по запросам сторонних специалистов заведующий лабораторией клеточной и молекулярной протистологии назначает научного куратора коллекции.

**2. Назначение Коллекции культур и порядок работы**

- 2.1. 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.

## **2.2. Задачами Коллекции культур являются:**

- 2.2.1. обеспечение проведения фундаментальных и прикладных научных исследований протистов (одноклеточных эукариот) на современном уровне развития морфологических, молекулярно-генетических и геномных направлений;
- 2.2.2. создание условий для депонирования типового материала при описаниях и переописаниях видов протистов, обеспечение продолжительного хранения референсного материала, позволяющего проводить его дополнительные исследования при развитии новых методов или для дополнения уже опубликованных наборов данных;
- 2.2.3. пополнение основных коллекционных фондов УФК ЗИН РАН;
- 2.2.4. участие в подготовке специалистов и кадров высшей квалификации (студентов, бакалавров, аспирантов) по специальности «зоология», «генетика» и «клеточная биология»;
- 2.2.5. разработка, верификация и внедрение новых методик и стандартов культивирования протистов, проведения светомикроскопических и ультраструктурных исследований, проведения молекулярно-биологических, филогеномных и филотранскриптомных исследований протистов;
- 2.2.6. оказание комплекса услуг по предоставлению материалов Коллекции культур сотрудникам ЗИН РАН, а также сотрудникам других научных организаций России и зарубежных стран.

## **2.3. Перечень рабочей документации:**

- 2.3.1. Журнал выделения ДНК
- 2.3.2. Инвентарный каталог
- 2.3.3. Журнал фиксации материалов коллекции для электронной микроскопии
- 2.3.4. Журнал учета работы сторонних специалистов

## **2.4. Перечень стандартных операционных процедур (СОП), действующих в**

### **Коллекции культур УФК ЗИН РАН:**

2.4.1. СОП № ЗИН-2023-03: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции культур;

2.4.2. СОП № ЗИН-2023-04: Выделение ДНК из материалов Коллекции культур;

### **3. Состав Коллекции культур**

В состав Коллекции культур УФК ЗИН РАН входят следующие виды единиц хранения:

- 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;
- Окрашенные тотальные препараты клеток на предметных стеклах.

В рамках данного положения пересеваемые и криоконсервированные культуры признаются альтернативными формами хранения одной и той же единицы (штамма).

УТВЕРЖДАЮ

21 декабря \_\_\_\_\_ 2023 г.



ДИРЕКТОР ЗИН РАН ЧЛ. КОРП. РАН

Н.С. ЧЕРНЕЦОВ

## РЕГЛАМЕНТ ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ "КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ" УФК ЗИН РАН

### 1. Общие положения

- 1.1. Настоящий регламент содержит основные требования к приему, формированию, учету, использованию и хранению материалов научной коллекции "Коллекция культур гетеротрофных протистов" (далее, Коллекция культур) УФК ЗИН РАН.
- 1.2. Настоящий регламент обязателен для соблюдения сотрудниками профильных лабораторий и подразделений коллекционных лабораторий ЗИН РАН, использующих материалы Коллекции культур в своей научной работе, а также осуществляющих ее пополнение.
- 1.3. К работе с материалами Коллекции культур допускаются также сотрудники других научных учреждений России и зарубежных стран (далее, сторонние специалисты). Доступ сторонних специалистов осуществляется на основании официального письменного обращения к научному куратору Коллекции культур УФК ЗИН РАН (форму обращения и договора см. Приложение 1). Во время работы с материалами Коллекции культур и при последующем использовании данных, полученных на основании их изучения, сторонний специалист обязан соблюдать настоящий регламент в соответствующей части.
- 1.4. Лица, нарушившие пункты настоящего регламента могут быть отстранены от работы с материалами Коллекции по письменному уведомлению научного куратора коллекции.
- 1.5. Использование материалов Коллекции культур и последующее использование данных, полученных на основании их изучения, предусматривает обязательную ссылку на них во всех публикуемых работах, где отражены результаты

исследований, с обязательным указанием номеров инвентарного каталога. Рекомендуемый вариант ссылки на русском языке: "В исследовании использованы материалы Коллекции культур УФК ЗИН РАН"; на английском языке: "The study used the Culture Collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg, Russia)".

## 2. Первичная документация

- 2.1. Научная ценность коллекционных материалов определяется полнотой сопроводительной информации, представленной при поступлении экземпляра в коллекционное хранилище. Обязательным условием включения материалов в Коллекцию культур УФК ЗИН РАН является наличие точной информации о местонахождении и биотопе, из которых был изолирован штамм, и/или информации о коллекции, из которой штамм был получен, и регистрационного номера в этой коллекции. Кроме того, аналогичная информация должна быть доступна для штаммов, из которых были получены депонируемые в коллекции производные материалы (блоки с фиксированными и заключенными клетками, пробы тотальной ДНК и постоянные препараты). Для штаммов обязательна информация об условиях культивирования (название и состав среды, оптимальная частота пересевов и другие данные, которые могут иметь значение для успешного поддержания культуры). Для всех материалов обязательны сведения, являются ли они типовыми для тех видов, к которым они относятся.
- 2.2. Поступивший коллекционный материал получает статус "депонированного материала" после внесения данных о нем в Журнал поступления образцов. Запись должна содержать информацию о виде поступившей единицы хранения, о местонахождении и типе биотопа, из которого был выделен штамм, об условиях культивирования (в случае, если депонируется культура) и типовом статусе материала.
- 2.3. При внесении данных о депонированном материале в Инвентарный каталог и присвоения ему номера/номеров каталога, материал получает статус "каталогизированного материала" (далее, единица хранения; см. Приложение 2). Запись должна содержать уникальный номер каталога Коллекции культур вида "ZIN.<год поступления>.порядковый номер" (например, ZIN.2023.001), номер Журнала поступлений и другую дополнительную информацию.

- 2.4. Данные Журнала поступлений и Инвентарного каталога могут быть продублированы в электронной версии этих документов, хранящихся локально или на сервере ЗИН РАН.
- 2.5. Каждая единица хранения должна быть четко маркирована для предотвращения потери информации. Маркировка должна содержать, как минимум, номер каталога и, в случае, если видом единицы хранения является культура, дату последнего пересева и аббревиатуру, обозначающую вид культуральной среды. На конверты с блоками смолы и постоянные препараты наносятся этикетки с дополнительной информацией, содержащей название вида, краткий протокол фиксации и/или окрашивания и дату приготовления.

### **3. Условия хранения коллекционного материала**

- 3.1. Материалы коллекции должны храниться в специальных коллекционных помещениях, закрепленных за Коллекцией культур. Оборудование для хранения материалов коллекции определяется в соответствии с видом единиц хранения: климакамеры и холодильные витрины с регулируемой температурой (+14 ... +18°C) для пересеваемых культур, ультранизкотемпературные морозильники (-80°C) и сосуды Дьюара с жидким азотом для криохранения замороженных культур, низкотемпературные морозильники (-25°C) для проб тотальной ДНК, и коллекционные шкафы с ящиками и полками для хранения при комнатной температуре заключенного материала и постоянных препаратов.
- 3.2. Для обеспечения хранения и пополнения электронных версий документов (Журнала поступлений и Инвентарного каталога), а также ведения бумажной документации коллекционные хранилища и/или вспомогательные помещения коллекции комплектуется персональным компьютером и офисной техникой (МФУ) с доступом к Интернет-сети и серверу ЗИН РАН. Также для хранения документации отводится место внутри вспомогательного помещения коллекции.
- 3.3. Доступ к материалам коллекции и документации ограничивается кругом лиц, непосредственно обслуживающих коллекцию и определяемых научным куратором коллекции.
- 3.4. Сотрудники ЗИН РАН, назначенные научным куратором коллекции, осуществляют постановку материалов на хранение (п. 4), выдачу материала для исследований (п. 5) и мониторинг состояния коллекции.

#### **4. Использование коллекционного материала**

- 4.1. Материалы Коллекции культур УФК ЗИН РАН предназначены только для использования в научных целях и не подлежат коммерческому использованию.
- 4.2. Информация о составе коллекции, номерах Инвентарного каталога, а также данных о ваучерном экземпляре предоставляется по запросу по электронной почте (обращение к научному куратору), через публикацию данных на Веб-портале ЗИН РАН и/или с помощью иных способов открытого опубликования.
- 4.3. Порядок оказания услуг по предоставлению материалов Коллекции культур УФК ЗИН РАН изложен в Приложении 1. Согласно порядку, доступ к использованию материалов коллекции для отечественных и зарубежных специалистов осуществляется через процедуру оформления пакета документов, включающих официальное обращение и соглашение о предоставлении материалов Коллекции культур УФК ЗИН РАН для реализации конкретного научного проекта (Приложение 1).
- 4.4. Решение о предоставлении материалов коллекции принимает научный куратор коллекции.
- 4.5. Все операции с материалами коллекций, включающие изъятие единицы хранения из хранилища, отделение пробы, проверку состояния перед постановкой, постановку на хранение и контроль состояния во время хранения осуществляет авторизованный персонал коллекции. Последующие работы с образцами после их выдачи могут осуществляться сторонним специалистом или сотрудником ЗИН РАН в коллекционных или вспомогательных помещениях по договоренности с научным куратором коллекции. В случае выдачи живых культур, их материал отсеивается для выдачи в отдельную подходящую тару с обязательным сохранением исходной культуры, явившейся источником материала для отсева, в коллекции. Направление таких отсеянных культур пользователям может осуществляться посредством служб почтовой (курьерской) доставки, а работа с ними – вне помещений коллекции имеющимися в распоряжении специалиста средствами.
- 4.6. Все операции с материалами коллекций, связанные с их использованием сторонними специалистами или сотрудниками ЗИН РАН, фиксируются в Журнале учета работы сторонних специалистов.



УТВЕРЖДАЮ

24 декабря 2023 г.

ДИРЕКТОР ЗИН РАН ЧЛ. КОРР. РАН

Н.С. ЧЕРНЕЦОВ

**ПОРЯДОК ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ  
КОЛЛЕКЦИИ "КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР ГЕТЕРОТРОФНЫХ  
ПРОТИСТОВ" УФК ЗИН РАН**

1. Использование материалов Коллекции культур сотрудниками ЗИН РАН предполагает упрощенный порядок получения материалов, включающий письменное обращение исследователя к научному куратору коллекции с изложением научной задачи, сроков проведения исследования, планируемым публикациям и данных по требуемым образцам. Запрос оформляется по образцу (Приложение Д действующего «Положения об УФК ЗИН РАН»). После получения разрешения научного куратора, пробы предоставляются исследователю.
2. Использование материалов Коллекции культур сторонними специалистами предполагает двухэтапное оформление документации. Вначале оформляется запрос (Приложение Д действующего «Положения об УФК ЗИН РАН»). После принятия положительного решения по запросу для выдачи требуемых образцов (или их части) оформляется двухстороннее соглашение между ЗИН РАН и сторонним специалистом или сторонней организацией, от лица которой выступает исследователь. Пример соглашения приведен в Приложении Д действующего «Положения об УФК ЗИН РАН». После получения разрешения научного куратора, пробы предоставляются исследователю.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

«21» 12 2023 г.



## **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР (СОП)**

ПРИЛОЖЕНИЕ К РЕГЛАМЕНТУ ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
КОЛЛЕКЦИИ "КОЛЛЕКЦИЯ КУЛЬТУР ГЕТЕРОТРОФНЫХ ПРОТИСТОВ" УФК ЗИН  
РАН

В РАМКАХ ВЫПОЛНЕНИЯ

проекта «Развитие крупнейшей биоресурсной коллекции России на базе Уникальной  
фондовой коллекции Зоологического института РАН: изучение, рациональное  
использование и ответственное хранение генетических ресурсов мировой фауны»

№ 075-15-2021-1069 от 28.09.2021 г.

Санкт-Петербург, 2023



## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### Структурные подразделения ЗИН РАН, участвующие в разработке и верификации СОП 2022 г.:

1. Лаборатория клеточной и молекулярной протистологии

#### Типы и количество описываемых стандартных операционных процедур:

1. СОП № ЗИН-2023-03 «Камеральная обработка, постановка на хранение и поддержание материалов Коллекции культур»; протоколы: № ЗИН-2023-03-а1; № ЗИН-2023-03-а2; № ЗИН-2023-03-а3.
2. СОП № ЗИН-2023-04 «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур»; протокол № ЗИН-2023-04-а1.

#### Терминология и принятые сокращения:

Дигитализация	Оцифровка, т.е. описание объекта (едх) в виде набора дискретных цифровых замеров этого объекта, при помощи той или иной аппаратуры, то есть перевод его в цифровой вид, пригодный для записи на электронные носители.
Единица хранения	Один или несколько экземпляров имеющие одну общую этикетку и инвентарный номер
едх	Единица хранения
ИАС	Информационно-аналитическая система УФК ЗИН РАН
Каталогизация	Внесение информации об объекте (едх) в каталог — бумажный или цифровой.
м.н.с.	младший научный сотрудник
н.с.	научный сотрудник
Протокол	Последовательность операций с объектом или информацией.
с.н.с.	старший научный сотрудник
СОП	Стандартная операционная процедура (может представлять собой группу протоколов в случае расхождений по некоторым деталям при решении одной задачи)

#### Составители:

Кудрявцев А.А., Войта Л.Л.

## ТАБЛИЦЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СОП

**Таблица 1. СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ "КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА, ПОСТАНОВКА НА ХРАНЕНИЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ КОЛЛЕКЦИИ КУЛЬТУР" УФК ЗИН РАН**

№	Категория едх	Мероприятия	Материалы и оборудование	Действия в отношении едх	Место проведения
1	Культивируемые (пересеваемые) штаммы одноклеточных эукариот	1.1. СОП № ЗИН-2023-03: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции культур.  Протокол № ЗИН-2023-03-a1: Приготовление и стерилизация культуральных сред с использованием автоклавирования	- автоклав; - весы электронные II класса точности; - мешалка магнитная с якорем; - стакан стеклянный до 1 л; - банка стеклянная автоклавируемая с резьбовой крышкой до 500 мл; - вода дистиллированная (деионизированная); - сухие компоненты среды (в зависимости от состава); - маркер перманентный	(i) приготовление навесок компонентов среды;  (ii) растворение навесок в необходимом объеме воды дистиллированной (деионизированной);  (iii) заполнение полученными растворами банок для автоклавирования на 2/3 объема;  (iv) маркировка банок названием и датой приготовления среды;  (v) автоклавирование в стандартном режиме (20 минут 1 атм.);  (vi) охлаждение до комнатной температуры, при необходимости, обновление подписи;  (vii) хранение при комнатной температуре или, в случае сред, обогащенных органикой, в холодильнике (+4°C).	Коллекционное хранилище.

<p>Культивируемые (пересеваемые) штаммы одноклеточных эукариот</p>	<p>1.2. СОП № ЗИН-2023-03: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции культур.</p> <p>Протокол № ЗИН-2023-03-а2: Приготовление и стерилизация культуральных сред с использованием фильтрации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- автоклав;</li> <li>- ламинар (бокс биологической безопасности);</li> <li>- весы электронные II класса точности;</li> <li>- насос вакуумный;</li> <li>- мешалка магнитная с якорем;</li> <li>- стакан стеклянный до 1 л;</li> <li>- банка стеклянная автоклавируемая с резьбовой крышкой до 1 л;</li> <li>- автоклавируемая фильтрующая насадка (Nalgene™ Reusable Bottle Top Filter, кат. № DS0320-2545) или аналог;</li> <li>- фильтры мембранные нитроцеллюлозные, диаметр пор 0,2 мкм;</li> <li>- фольга алюминиевая;</li> <li>- вода дистиллированная (деионизированная);</li> <li>- сухие компоненты среды (в зависимости от состава);</li> <li>- маркер перманентный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) приготовление навесок компонентов среды;</li> <li>(ii) растворение навесок в необходимом объеме воды дистиллированной (деионизированной) в стакане;</li> <li>(iii) сборка автоклавируемой фильтрующей насадки с фильтром;</li> <li>(iv) стерилизация собранной фильтрующей насадки и банок для сбора фильтрованной среды автоклавированием в стандартном режиме (20 минут 1 атм.);</li> <li>(v) подготовка бокса биологической безопасности (прожигание ультрафиолетом не менее 10 минут);</li> <li>(vi) внесение под ламинар фильтрующей насадки и банок для сбора фильтрованной среды. Присоединение фильтрующей насадки к банке для сбора фильтрованной среды и подсоединение к насосу вакуумному;</li> <li>(vii) стерилизация приготовленной среды фильтрацией через фильтр;</li> <li>(viii) маркировка банок названием и датой приготовления среды;</li> <li>(ix) хранение при комнатной температуре или, в случае сред, обогащенных органикой, в холодильнике (+4°C).</li> </ul>	<p>Коллекционное хранилище.</p>
--	--	--	---	---------------------------------

	<p>Культивируемые (пересеваемые) штаммы одноклеточных эукариот</p>	<p>1.3. СОП № ЗИН-2023-03: Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции культур.  Протокол № ЗИН-2023-03-а3: Пересев живых культур</p>	<p>- ламинар (бокс биологической безопасности); - стереомикроскоп/микроскоп инвертированный; - приготовленные стерильные среды; - флаконы культуральные стерильные пластиковые; - маркер перманентный</p>	<p>(i) подготовка бокса биологической безопасности (прожигание ультрафиолетом не менее 10 минут);  (ii) проверка состояния пересеваемой культуры с помощью стереомикроскопа/микроскопа инвертированного (в культуре должны быть видны живые клетки и/или цисты);  (iii) внесение под ламинар сред и стерильных культуральных флаконов;  (iv) разливание сред по культуральным флаконам;  (v) внесение под ламинар пересеваемой культуры;  (vi) интенсивное встряхивание флакона с пересеваемой культурой для получения суспензии клеток;  (vii) переливание не менее трети объема среды в ранее приготовленный флакон со стерильной средой;  (viii) восстановление объема культуры доливкой порции стерильной среды;  (ix) маркировка флаконов инвентарным номером культуры и датой посева;  (x) помещение на хранение в холодильник или климаткамеру (+16...18°C).</p>	<p>Коллекционное хранилище.</p>
--	--	--	---	---	---------------------------------

2	<p>Культивируемые (пересеваемые) штаммы одноклеточных эукариот</p>	<p>СОП № ЗИН-2023-04: Выделение ДНК из материалов Коллекции культур.  Протокол № ЗИН-2023-04-a1: Выделение тотальной ДНК из живых культур</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ламинар (бокс биологической безопасности);</li> <li>- стереомикроскоп/микроскоп инвертированный;</li> <li>- термостат твердотельный;</li> <li>- вортекс;</li> <li>- центрифуга настольная с ротором для пробирок 1,5-2 мл;</li> <li>- морозильник (-25°C);</li> <li>- пипетки автоматические переменного объема (100-1000 мкл и 20-200 мкл);</li> <li>- компьютер, подсоединенный к сети ЗИН;</li> <li>- гуанидина тиоцианатный буфер (гуанидин тиоцианат 4М, Tris-HCl, pH 7,6 0,05М, Na ЭДТА 0,01М, натрия лауроилсаркозинат 2%, β-меркаптоэтанол 1%);</li> <li>- спирт изопропиловый 100% (molecular grade);</li> <li>- спирт этиловый 70% (molecular grade);</li> <li>- вода деионизированная, стерильная, свободная от нуклеаз или раствор Tris-HCl 10мМ, pH 8,5;</li> <li>- пробирки пластиковые типа «Эппендорф», 1,5 мл, свободные от нуклеаз;</li> <li>- шпатель (скребок) для культур клеток, пластиковый, стерильный;</li> <li>- перчатки латексные (нитриловые), одноразовые;</li> <li>- маркер перманентный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) подготовка бокса биологической безопасности (прожигание ультрафиолетом не менее 10 минут);</li> <li>(ii) проверка состояния культуры с помощью стереомикроскопа/микроскопа инвертированного;</li> <li>(iii) внесение под ламинар инструментов и пробирки с гуанидин-изотиоцианатным буфером (на льду);</li> <li>(iv) внесение под ламинар культуры, промывка культуры несколькими порциями стерильной среды;</li> <li>(v) полное удаление среды из культуры, немедленное добавление к культуре гуанидина тиоцианатного буфера, равномерное распределение буфера по всей площади культурального сосуда;</li> <li>(vi) соскребание полученного лизата со дна культурального сосуда шпателем (скребком), перенос обратно в пробирку;</li> <li>(vii) маркировка пробирки номером ДНК;</li> <li>(viii) перемешивание лизата вортексированием с последующей инкубацией в твердотельном термостате при нагревании (+72°C, 5 минут);</li> <li>(ix) охлаждение лизата, добавление равного объема изопропанола, перемешивание переворачиванием;</li> <li>(x) осаждение тотальной ДНК в морозильнике (-25°C), 3-15 часов;</li> <li>(xi) центрифугирование ДНК на максимальных оборотах настольной центрифуги (12-15 000g) 15 минут;</li> </ul>	<p>Коллекционное хранилище.</p>
---	--	---	---	--	---------------------------------

				<p>(xii) удаление супернатанта автоматической микропипеткой. Добавление к пеллету спирта этилового 70% (до 1 мл);</p> <p>(xiii) центрифугирование ДНК на максимальных оборотах настольной центрифуги (12-15 000g) 5 минут;</p> <p>(xiv) полное удаление супернатанта автоматической микропипеткой. Подсушивание пеллета на воздухе (в открытой пробирке в ламинаре);</p> <p>(xv) добавление к высушенному пеллету воды деионизированной, стерильной, свободной от нуклеаз или раствора Tris-HCl 10мМ, рН 8,5;</p> <p>(xvi) ресуспендирование пеллета покачиванием пробирки и нагреванием (+65°C, 20 минут);</p> <p>(xvii) помещение образца на хранение в морозильник (-25°C);</p> <p>(xviii) производство записи о выделении ДНК в электронный каталог.</p>	
--	--	--	--	--	--

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 1. СОП № ЗИН-2023-03 "Камеральная обработка, постановка на хранение и поддержание материалов Коллекции культур"

Специфика камеральной обработки Коллекции культур заключается в необходимости соблюдения правил для избежание контаминации поддерживаемых культур чужеродными эукариотными организмами. В связи с этим при работе с культурами требуется использование стерильных инструментов и материалов, пространственное и временное разделение работ, проводимых с разными культурами, во избежание кросс-контаминации и создание стерильной атмосферы в рабочей зоне за счет использования ламинарного бокса (бокса биологической безопасности). При камеральной обработке предполагается использование набора протоколов, направленных на обеспечение приготовления и стерилизации культуральных сред, поддержания культур в живом состоянии (пересева) и выделение тотальной ДНК из культур для создания дополнительных единиц хранения в виде проб тотальной ДНК. Отдельный протокол подразумевает постановку на хранение. Каждый протокол завершается внесением отметки в Инвентарный каталог (и/или его электронную версию) информации о формировании новых единиц хранения (при выделении ДНК или приеме нового штамма) и пересеве культуры.

#### ***Протокол № ЗИН-2023-03-а1: Приготовление и стерилизация культуральных сред с использованием автоклавирования***

*Оборудование и его загруженность (мин, на 60 едх):* автоклав (60 мин); весы электронные II класса точности (10 мин); мешалка магнитная с якорем (15 мин); маркер перманентный (0,5 мин).

*Материалы из расчета на 60 едх:* банка стеклянная автоклавируемая с резьбовой крышкой 500 мл (2 шт.); вода дистиллированная (до 900 мл); сухие компоненты среды (в зависимости от состава); маркер перманентный (0,001 шт.);

*Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):* 1 старший хранитель (20 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

#### ***Протокол № ЗИН-2023-2023-03-а2: Приготовление и стерилизация культуральных сред с использованием стерилизации фильтрацией***

*Оборудование и его загруженность (мин, на 60 едх):* автоклав (60 мин); весы электронные II класса точности (10 мин); мешалка магнитная с якорем (15 мин); ламинар (бокс биологической безопасности) (30 мин); насос вакуумный (30 мин); автоклавируемая фильтрующая насадка (Nalgene™ Reusable Bottle Top Filter, кат. № DS0320-2545) или аналог (90 мин); маркер перманентный (0,5 мин).

*Материалы из расчета на 60 едх:* банка стеклянная автоклавируемая с резьбовой крышкой до 1000 мл (1 шт.); вода дистиллированная (до 900 мл); сухие компоненты среды (в зависимости от состава); фильтры мембранные нитроцеллюлозные, диаметр пор 0,2 мкм (1 шт.); маркер перманентный (0,001 шт.);

*Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):* 1 старший хранитель (60 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

#### ***Протокол № ЗИН-2023-03-а3: Пересев живых культур***

*Оборудование и его загруженность (мин, на 1 едх):* ламинар (бокс биологической безопасности) (20 мин); стереомикроскоп/микроскоп инвертированный (5 мин); маркер перманентный (0,5 мин).

*Материалы из расчета на 1 едх:* флакон культуральный пластиковый, стерильный, от 25 см<sup>2</sup> (1 шт.); готовая стерильная среда (15 мл); маркер перманентный (0,001 шт.);

*Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):* 1 старший хранитель (15 мин) / или сопоставимое время м.н.с., н.с., с.н.с.

## 2. СОП № ЗИН-2023-04 "Выделение ДНК из материалов Коллекции культур"

При выделении ДНК из материала живых культур необходимо обеспечить эффективный лизис клеток с одновременным блокированием действия внутриклеточных нуклеаз для предотвращения разрушения высокомолекулярной ДНК. Это достигается использованием многокомпонентного лизирующего буфера, содержащего в своем составе поверхностно-активные вещества для разрушения клеточных мембран и денатурирующие агенты для разрушения белков. На следующем этапе необходимо обеспечить эффективное осаждение ДНК из лизата для ее очистки. Для этого используют изопропиловый и этиловый спирты, создающие в растворе условия, способствующие выпадению молекул ДНК в осадок. Растворение ДНК осуществляют в воде или слабощелочном Tris-буфере, что обеспечивает получение препарата, пригодного для дальнейших манипуляций, в частности, ПЦР. На всех этапах необходимо принимать меры предосторожности для недопущения кросс-контаминации между образцами ДНК, полученными из разных культур, а также загрязнения препарата собственной или другой посторонней ДНК. В связи с этим при выделении ДНК требуется использование стерильных инструментов и материалов, использование средств индивидуальной защиты (перчаток) и создание стерильной атмосферы в рабочей зоне за счет использования ламинарного бокса (бокса биологической безопасности). Желательно также выделение отдельной рабочей зоны и отдельного оборудования, предназначенного только для выделения тотальной ДНК из культур.

### ***Протокол № ЗИН-2023-04-а1: Выделение тотальной ДНК из живых культур***

*Оборудование и его загруженность (мин, на 1 едх):* ламинар (бокс биологической безопасности) (20 мин); стереомикроскоп/микроскоп инвертированный (5 мин); термостат твердотельный (25 мин); вортекс (1 мин); центрифуга настольная с ротором для пробирок 1,5-2 мл (20 мин); морозильник (-25°C) (3-15 часов); пипетки автоматические переменного объема (100-1000 мкл и 20-200 мкл) (30 мин); компьютер, подсоединенный к сети ЗИН (5 мин); маркер перманентный (0,5 мин).

*Материалы из расчета на 1 едх:* гуанидина тиоцианатный буфер (гуанидин тиоцианат 4М, Tris-HCl, pH 7,6 0,05М, Na ЭДТА 0,01М, натрия лауроилсаркозинат 2%, β-меркаптоэтанол 1%) (500 мкл); спирт изопропиловый 100% (molecular grade) (500 мкл); спирт этиловый 70% (molecular grade) (1 мл); вода деионизированная, стерильная, свободная от нуклеаз или раствор Tris-HCl 10мМ, pH 8,5 (50 мкл); пробирки пластиковые типа «Эппендорф», 1,5 мл, свободные от нуклеаз (1шт.); шпатель (скребок) для культур клеток, пластиковый, стерильный (1 шт.); перчатки латексные (нитриловые), одноразовые (2 пары); маркер перманентный (0,001 шт.).

*Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):* 1 м.н.с., н.с., с.н.с. (1 час).



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН  
Н.С. Чернецов  
« 21 » 12 2023 г.  
МП



## АКТ

приемки технических работ по верификации СОП № ЗИН-2023-03 «Камеральная обработка, и постановка на хранение материалов Коллекции культур»

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.3 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу сотрудников лаборатории клеточной и молекулярной протистологии ЗИН РАН: Кудрявцева А.А., Драчко Д.О., Мелехина М.С. и Волковой Е.Н. по верификации СОП № ЗИН-2023-03 по камеральной обработке и постановке на хранение материалов Коллекции культур.

2. Утвердить общее количество отработанных в ходе верификации СОП образцов — 20 (Приложение).

Председатель комиссии

Данилов И.Г.

Члены комиссии:

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Количество единиц хранения, использованных для верификации СОП № ЗИН-2023-03.

п/п	Номер Коллекции культур	Вид	Супергруппа
1	ZIN.2022.06	Vannella ebro	Amoebozoa
2	ZIN.2023.01	Copromyxa flindersi	Amoebozoa
3	ZIN.2023.02	Paramoeba atlantica	Amoebozoa
4	ZIN.2023.03	Paramoeba karteshi	Amoebozoa
5	ZIN.2023.04	Paramoeba aparasomata	Amoebozoa
6	ZIN.2023.05	Vannella samoroda	Amoebozoa
7	ZIN.2023.06	Nolandella abertawensis	Amoebozoa
8	ZIN.2023.07	Vexillifera cf. armata	Amoebozoa
9	ZIN.2023.08	Vexillifera kereti	Amoebozoa
10	ZIN.2023.09	Vexillifera abyssalis	Amoebozoa
11	ZIN.2023.10	Clydonella sawyeri	Amoebozoa
12	ZIN.2023.11	Cunea profundata	Amoebozoa
13	ZIN.2023.12	Cunea russae	Amoebozoa
14	ZIN.2023.13	Paravannella minima	Amoebozoa
15	ZIN.2023.14	Ptolemeba sp.	Amoebozoa
16	ZIN.2023.15	Squamamoeba sp.	Amoebozoa
17	ZIN.2023.16	Vermamoeba vermiformis	Amoebozoa
18	ZIN.2023.17	Heterolobosea sp.	Discoba
19	ZIN.2023.18	Variosea sp.	Amoebozoa
20	ZIN.2023.19	Nolandella sp.	Amoebozoa
	<b>Итого:</b>	<b>20 видов</b>	<b>2 супергруппы</b>

Председатель комиссии

Данилов И.Г.

Члены комиссии:

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН  
Н.С. Чернышов  
« 21 » 12 2023 г.  
МП



## АКТ

приемки технических работ по верификации СОП № ЗИН-2023-04 «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур»

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.4 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу сотрудников лаборатории клеточной и молекулярной протистологии ЗИН РАН: Кудрявцева А.А., Драчко Д.О., Мелехина М.С. и Волковой Е.Н. по верификации СОП № ЗИН-2023-04 по выделению ДНК.
2. Утвердить общее количество отработанных в ходе верификации СОП образцов — 20 (Приложение).

Председатель комиссии



Данилов И.Г.

Члены комиссии:



Абрамов А.В.



Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Количество единиц хранения, использованных для верификации СОП № ЗИН-2023-04.

п/п	Номер Коллекции культур	Вид	Супергруппа
1	ZIN.2022.06	Vannella ebro	Amoebozoa
2	ZIN.2023.01	Copromyxa flindersi	Amoebozoa
3	ZIN.2023.02	Paramoeba atlantica	Amoebozoa
4	ZIN.2023.03	Paramoeba karteshi	Amoebozoa
5	ZIN.2023.04	Paramoeba aparasomata	Amoebozoa
6	ZIN.2023.05	Vannella samoroda	Amoebozoa
7	ZIN.2023.06	Nolandella abertawensis	Amoebozoa
8	ZIN.2023.07	Vexillifera cf. armata	Amoebozoa
9	ZIN.2023.08	Vexillifera kereti	Amoebozoa
10	ZIN.2023.09	Vexillifera abyssalis	Amoebozoa
11	ZIN.2023.10	Clydonella sawyeri	Amoebozoa
12	ZIN.2023.11	Cunea profundata	Amoebozoa
13	ZIN.2023.12	Cunea russae	Amoebozoa
14	ZIN.2023.13	Paravannella minima	Amoebozoa
15	ZIN.2023.14	Ptolemeba sp.	Amoebozoa
16	ZIN.2023.15	Squamamoeba sp.	Amoebozoa
17	ZIN.2023.16	Vermamoeba vermiformis	Amoebozoa
18	ZIN.2023.17	Heterolobosea sp.	Discoba
19	ZIN.2023.18	Variosea sp.	Amoebozoa
20	ZIN.2023.19	Nolandella sp.	Amoebozoa
	<b>Итого:</b>	<b>20 видов</b>	<b>2 супергруппы</b>

Председатель комиссии

Данилов И.Г.

Члены комиссии:

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

## Список

оборудования и расходных материалов для создания и поддержания новой коллекции «Коллекция культур гетеротрофных протистов», закупленных в 2023 г. согласно п.3.3 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»

- Набор лабораторной мебели;
- Ламинарный бокс (Бокс микробиологической безопасности БМБ-II-«Ламинар-С»-0,9 NEOTERIC);
- Система криохранения, включая сосуд Дьюара ET-47-10 и сосуд Дьюара (10 л) для транспортировки жидкого азота;
- Морозильник Liebherr FNf5207-20 001;
- Холодильник фармацевтический «Позис» XF-400-3;
- Вакуумный насос N96;
- Компьютерные рабочие станции (3 шт.).
- Жидкий азот осч2 – 237 л;
- Криопробирки 2 мл (1000 шт.) и морозильный контейнер для криопробирок (2 шт.);
- Флаконы (матрасы) культуральные, 720 шт;
- Шпатель стерильный, PP, 111 шт.
- Скребок PP/PE, стерильный, 125 шт.

Руководитель проекта,  
Главный хранитель ЗИН РАН



Абрамов А.В.

Научный куратор коллекции



Кудрявцев А.А.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### ВЕРИФИКАЦИЯ НОВЫХ СОП ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИИ» КОЛЛЕКЦИЙ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ПРОТИСТОВ (работы по п.3.4 Плана-графика)

1. Акт приемки технических работ по верификации СОП ЗИН-2023-04 «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур».
2. Акт приемки технических работ по доработке СОП по направлению «молекулярно-генетические технологии для характеристики» коллекций беспозвоночных животных и протистов.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

2023 г.

## АКТ

приемки технических работ по верификации СОП ЗИН-2023-04 «Выделение ДНК из материалов Коллекции культур»

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.4 утвержденного Плана-графика постановила:



1. Принять работу сотрудников лаборатории клеточной и молекулярной протистологии ЗИН РАН: Кудрявцева А.А., Драчко Д.О., Мелехина М.С. и Волковой Е.Н. по верификации СОП № ЗИН-2023-04 по выделению ДНК.

2. Утвердить общее количество отработанных в ходе верификации СОП образцов — 20 (Приложение).

Председатель комиссии

 Данилов И.Г.

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.  
 Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Количество единиц хранения, использованных для верификации СОП № ЗИН-2023-04

п/п	Номер Коллекции культур	Вид	Супергруппа
1	ZIN.2022.06	Vannella ebro	Amoebozoa
2	ZIN.2023.01	Copromyxa flindersi	Amoebozoa
3	ZIN.2023.02	Paramoeba atlantica	Amoebozoa
4	ZIN.2023.03	Paramoeba karteshi	Amoebozoa
5	ZIN.2023.04	Paramoeba aparasomata	Amoebozoa
6	ZIN.2023.05	Vannella samoroda	Amoebozoa
7	ZIN.2023.06	Nolandella abertawensis	Amoebozoa
8	ZIN.2023.07	Vexillifera cf. armata	Amoebozoa
9	ZIN.2023.08	Vexillifera kereti	Amoebozoa
10	ZIN.2023.09	Vexillifera abyssalis	Amoebozoa
11	ZIN.2023.10	Clydonella sawyeri	Amoebozoa
12	ZIN.2023.11	Cunea profundata	Amoebozoa
13	ZIN.2023.12	Cunea russae	Amoebozoa
14	ZIN.2023.13	Paravannella minima	Amoebozoa
15	ZIN.2023.14	Ptolemeba sp.	Amoebozoa
16	ZIN.2023.15	Squamamoeba sp.	Amoebozoa
17	ZIN.2023.16	Vermamoeba vermiformis	Amoebozoa
18	ZIN.2023.17	Heterolobosea sp.	Discoba
19	ZIN.2023.18	Variosea sp.	Amoebozoa
20	ZIN.2023.19	Nolandella sp.	Amoebozoa
	<b>Итого:</b>	<b>20 видов</b>	<b>2 супергруппы</b>

Председатель комиссии

 Данилов И.Г.

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.

 Войта Л.Л.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

12 2023 г.



### АКТ

приемки технических работ по доработке СОП по направлению "молекулярно-генетические технологии для характеристики" коллекций беспозвоночных животных из материалов коллекции "Фиксированные ткани животных для генетических исследований" УФК ЗИН РАН в 2023 г.

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.4 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу исполнителей Намятовой А.А. и Джелали П.А. по верификации СОП № ЗИН-2021-02 «Выделение ДНК», применительно к выборке проб от сухих (пробы из коллекции) и влажных (ткани) препаратов полужесткокрылых семейства Miridae. В ходе выполнения работ СОП не потребовал доработки.
2. Утвердить общее проб, использованных для выделения — 117 (Приложение).

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Пробы, обработанные выделения ДНК для характеристики беспозвоночных животных. \*, номера каталога коллекции «Фиксированные ткани животных для генетических исследований»

п/п	Таксон	Семейство	Кол-во едх	Каталог*
1	<i>Agnocoris rubicundus</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-23
2	<i>Apolygus lucorum</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-20
3	<i>Apolygus malaysei</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-21
4	<i>Liocoris tripustulatus</i>	Miridae	6	ZIN-INC-M-2, 5, 12, 26, 65, 74, 19
5	<i>Lygocoris pabulinus</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-19
6	<i>Orthops basalis</i>	Miridae	32	ZIN-INC-M-1, 4, 6, 8, 9, 10, 15, 6, 17, 18, 27, 28, 30, 31, 35, 44, 48, 50, 51, 66, 67, 72, 73, 77, 79, 80, 84, 90, 101, 111, 114, 115
7	<i>Orthops campestris</i>	Miridae	9	ZIN-INC-M-52, 11, 25, 32, 34, 63, 64, 71, 76
8	<i>Orthops frenatus</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-95
9	<i>Orthops kalmii</i>	Miridae	24	ZIN-INC-M-3, 13, 14, 45, 46, 47, 49, 53, 54, 57, 58, 68, 75, 78, 82, 85, 93, 94, 104, 107, 112, 113, 116, 117
10	<i>Orthops mutans</i>	Miridae	4	ZIN-INC-M-36, 37, 39, 40
11	<i>Orthops qualis</i>	Miridae	2	ZIN-INC-M-86, 89
12	<i>Orthops scutellatus</i>	Miridae	19	ZIN-INC-M-33, 38, 41, 42, 43, 55, 56, 59, 60, 61, 62, 69, 70, 81, 83, 87, 88, 91, 92
13	<i>Pinalitus rubricatus</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-22
14	<i>Polymerus brevicornis</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-7
15	<i>Stenodema trispinosa</i>	Miridae	1	ZIN-INC-M-24
16	<i>Orthops cf basalis</i>	Miridae	2	ZIN-INC-M-102, 108
17	<i>Orthops cf frenatus</i>	Miridae	5	ZIN-INC-M-96, 97, 98, 100, 103
18	<i>Orthops cf kalmii</i>	Miridae	3	ZIN-INC-M-99, 109, 110
19	<i>Orthops sp.</i>	Miridae	3	ZIN-INC-M-29, 105, 106
		<b>Итого:</b>	<b>117</b>	

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Данилов И.Г.  
 Абрамов А.В.  
 Войта Л.Л.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### ДОКУМЕНТЫ ПО СОЗДАНИЮ И РАЗВИТИЮ ИАС УФК ЗИН РАН

1. Акт о создании Информационно-аналитической системы (ИАС) УФК ЗИН РАН
2. Акт приемки технических работ по модернизации инфраструктуры корпоративной сети, серверного парка ЗИН РАН и рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС (с перечнем закупленного оборудования для поддержки и модернизации инфраструктуры корпоративной сети / серверного парка и работы с ИАС кураторов коллекций в рамках реализации п. 3.5 Плана-графика
3. Акт приемки технических работ по развитию таксономического классификатора Animalia ИАС УФК ЗИН РАН
4. Акт приемки технических работ по электронной каталогизации коллекций УФК ЗИН РАН и пополнению ИАС
5. Акт приемки технических работ по выборочной публикации наборов данных (датасетов) на портале консорциума GBIF
6. Методические рекомендации по работе с ИАС для пользователей

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

12 2023 г.

## АКТ

### о создании Информационно-аналитической системы (ИАС) УФК ЗИН РАН

Комиссия по вопросам развития и пополнения информационно-аналитической системы (ИАС) УФК ЗИН РАН, созданная приказом № 125.2-126 от 05.10.2022 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., утверждает следующее:

1) Создана и введена в эксплуатацию в 2023 году Информационно-аналитическая система (ИАС) УФК ЗИН РАН (п. 3.10 Плана-графика).

2) Список выполненных работ:

(а) В 2022 г. создана инфологическая структура ИАС по технологии «клиент-сервер», ядром ИАС является программная платформа EarthCare. (б) В 2022–2023 гг. выполнены разработка прикладных интерфейсов ввода в ИАС и сопутствующих инструментов пользовательского интерфейса, интеграция ИАС с таксономическим классификатором Animalia, интеграция ИАС с точкой публикации данных GBIF IPT ЗИН РАН. (в) Публичная часть ИАС в формате тематического веб-сайта размещена на веб-портале ЗИН РАН.

Председатель комиссии: к.б.н. Войта Л.Л.

Члены комиссии:

к.б.н. Кияшко П.В.

к.б.н. Константинов Ф.В.

к.б.н. Фролов А.В.

Халиков Р.Г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

« 24 » 12 2023 г.

## АКТ

приемки технических работ по модернизации инфраструктуры корпоративной сети, серверного парка ЗИН РАН и рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.5 утвержденного Плана-графика постановила:

Принять комплекс работ по модернизации инфраструктуры корпоративной сети, серверного парка ЗИН РАН и рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС, курируемых заведующим IT-отделом ЗИН РАН Р.Г. Халиковым по пунктам: 1) модернизация инфраструктуры серверной комнаты института в связи с увеличением количества серверов и систем хранения данных высокой плотности через установку дополнительного кондиционера (Приложение: п. 1); 2) модернизация инфраструктуры серверного парка института (Приложение: пп. 2–3); 3) выполнена масштабная модернизация инфраструктуры локальной вычислительной сети коллекционных подразделений ЗИН РАН (Приложение: пп. 4–5, 11); 4) произведено оснащение рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС в коллекционных подразделениях пяти лабораторий (Приложение: пп. 6–10, 12).

Председатель комиссии

Данилов И.Г.

Члены комиссии:

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Перечень закупленного оборудования для поддержки и модернизации инфраструктуры корпоративной сети / серверного парка и работы с ИАС кураторов коллекций в рамках реализации п. 3.5 Плана-графика.

п/п	Наименование оборудования, производитель, модель	Роли/задачи в модернизации инфраструктуры корпоративной сети / серверного парка	Место расположения/установки
1	Сплит-система настенная Mitsubishi MS-GF50VA	Повышение эффективности и обеспечение резервирования системы охлаждения серверного помещения	Помещение серверной комнаты ЗИН РАН
2	Накопитель на жестких дисках Western Digital Ultrastar DC HC550 18 ТБ (8 штук)	Организация специализированного хранилища первичных данных полногеномного секвенирования коллекционных материалов УФК ЗИН РАН	Помещение серверной комнаты ЗИН РАН, дисковая полка в составе файлового сервера
3	Накопитель SSD Toshiba (KIOXIA) KPM61MUG800G 800 ГБ Накопитель SSD Samsung PM893 MZ7L37T6HBLA-00A 7.68 ТБ	Модернизация дисковой подсистемы файлового сервера, замена системных дисков и дисков прикладного ПО	Помещение серверной комнаты ЗИН РАН, файловый сервер
4	Шкаф настенный 19", 9U Cabeus SH-05F-9U60/45 (6 штук) Патч-панель 19", 24xRJ45, Hyperline PP3-19-24-8P8C-C5E-110D, 1U (12 штук) Организатор кабелей 19" 1U ИТК CO05-1 M5RM (12 штук) Патч-корд 0.3 м Hyperline PC-LPM-UTR-RJ45-RJ-45-C5e-0.3M-LSZH-RD (250 штук)	Пассивное сетевое оборудование магистральных узлов локальной вычислительной сети коллекционных подразделений	Коридорные зоны лабораторий ихтиологии, орнитологии, систематики насекомых, териологии, лаборатории по изучению паразитических членистоногих, лаборатории по изучению паразитических червей и протистов
5	Коммутатор ZYXEL NebulaFlex Pro GS2220-50 L2 (6 штук)	Активное сетевое оборудование магистральных узлов локальной вычислительной сети коллекционных подразделений	Коридорные зоны лабораторий ихтиологии, орнитологии, систематики насекомых, териологии, лаборатории по изучению паразитических членистоногих, лаборатории по изучению паразитических червей и протистов
6	Рабочая станция Lenovo V50t Gen 2-1310B 11QE003YUK	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория по изучению паразитических червей и протистов
7	Компьютер Kelvin (2 штуки) Монитор DELL P2723D (3 штуки)	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория териологии

	МФУ Brother MFC-L5700DN, картридж Brother TN3480		
8	Ноутбук Lenovo ThinkPad Ultrabook X1 Carbon G10 14" 21CB0089RT	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория териологии
9	Ноутбук HP Victus 15-fa0031dx 68U87UA Сканер Epson Perfection V39	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория систематики насекомых
10	Компьютер + ЖК-монитор с док-станцией USB Philips (3 штуки)	Организация рабочих мест кураторов коллекций и операторов ИАС	Лаборатория герпетологии, лаборатория ихтиологии
11	Шкаф настенный 19", 15U Cabeus SH-05F-15U60/45-R	Пассивное сетевое оборудование магистрального узла локальной вычислительной сети удаленного коллекционного филиала «Шувалово»	Коридорная зона коллекционного филиала «Шувалово» (техническое помещение № 82)
12	Маршрутизатор MikroTik CCR2004-16G-2S+ Оптический модуль SFP D-link 330R/10KM-A1A Оптический модуль SFP D-link 330T/10KM-A1A	Активное сетевое оборудование магистрального узла локальной вычислительной сети удаленного коллекционного филиала «Шувалово»	Коридорная зона коллекционного филиала «Шувалово» (техническое помещение № 82)

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН  
Н.С. Чернецов  
« 25 » 12 2023 г.

## АКТ

### приемки технических работ по развитию таксономического классификатора Animalia ИАС УФК ЗИН РАН

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.5 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу следующих исполнителей: Петровой Е. А. (ГПХ № 507 от 08.12.2023 г.), Попова Е. С. (ГПХ № 508 от 08.12.2023 г.) и Кузьминой Е. Ю. (ГПХ № 509 от 08.12.2023 г.) по пополнению таксономического классификатора Animalia таксонами, задействованными в работе ИАС по пунктам: 1) верификация первичных коллекционных данных в ИАС; 2) подготовка и ввод данных для таксономического классификатора Animalia; 3) актуализация имеющихся в таксономическом классификаторе Animalia сведений согласно текущей редакции Международного кодекса зоологической номенклатуры и принятой в ЗИН РАН авторской системе соответствующей группы животных (при наличии).

2. Утвердить общее количество записей, отработанных в ходе пополнению таксономического классификатора Animalia — 2916 (Приложение).

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН

Н.С. Чернецов

25 » 12 2023 г.



## АКТ

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

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.11 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу следующих исполнителей: Нейморовца В.В. (ГПХ № 222 от 03.07.2023 г.; № 487 от 24.11.2023 г.), Махова И.А. (ГПХ № 226 от 03.07.2023 г.; № 488 от 24.11.2023 г.), Недошивиной С.В. (ГПХ № 227 от 03.07.2023 г.), Сулеймановой Г.М. (ГПХ № 223 от 03.07.2023 г.), Большаковой Д.С. (ГПХ № 224 от 03.07.2023 г.), Федорова Д.Д. (ГПХ № 225 от 03.07.2023 г.), Чиграя И.А. (ГПХ № 491 от 24.11.2023 г.) и Розовой В.В. (ГПХ № 490 от 24.11.2023 г.) по электронной каталогизации коллекций УФК ЗИН РАН и пополнению ИАС УФК ЗИН РАН.


2. Утвердить общее количество записей, внесенных в ИАС — 7980 (Приложение).

Председатель комиссии

 Данилов И.Г.

Члены комиссии:

 Абрамов А.В.

 Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Количество записей, внесенных в ИАС при выполнении п. 3.11 Плана-графика

п/п	Исполнитель (номер договора)	Таксон и количество записей
1	ст.н.с. Нейморовец Владимир Владимирович (№ 222 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 1202 экземплярах семейства клопов-слепняков (Insecta: Hemiptera: Miridae), включая 587 типовых экземпляров. Выполнено 2404 фотографии объектов и этикеток.
2	н.с. Махов Илья Андреевич (№ 226 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 437 типовых экземплярах бабочек-пядениц (Insecta: Lepidoptera: Geometridae), включая 874 фотографии объектов и этикеток
3	с.н.с. Недошивина Светлана Викторовна (№ 227 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 665 типовых экземплярах бабочек-листоверток (Insecta: Lepidoptera: Tortricidae), включая 1330 фотографий объектов и этикеток
4	ст. хранитель Сулейманова Галина Максумзянова (№ 223 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 300 тепловых экземплярах листоблошек семейств Aphalaridae и Psyllidae, (Insecta: Hemiptera: Psyllina), включая 600 фотографий объектов и этикеток
5	студентка СПбГУ Большакова Дарья Сергеевна (№ 224 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 146 типовых экземплярах листоблошек семейств Calophyidae, Liviidae, Triozidae (Insecta: Hemiptera: Psyllina), 121 типовых экземплярах цикадовых (Insecta: Hemiptera: Issidae) и 935 экземплярах клопов-слепняков (Insecta: Hemiptera: Miridae)
6	ст. хранитель Федоров Даниил Дмитриевич (№ 225 от 03.07.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 30 типовых экземплярах плоских червей (Trematoda), включая 60 фотографий объектов и этикеток
7	ст.н.с. Нейморовец Владимир Владимирович (№ 487 от 24.11.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 1816 экземплярах семейства клопов-слепняков (Insecta: Hemiptera: Miridae).
8	н.с. Махов Илья Андреевич (№ 488 от 24.11.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 42 типовых экземплярах бабочек-древоточцев (Insecta: Lepidoptera: Cossidae), включая 84 фотографии объектов и этикеток
9	м.н.с. Чиграй Иван Александрович (№ 491 от 24.11.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные о 192 типовых экземпляров жуков-чернотелок (Insecta: Coleoptera: Tenebrionidae), включая 391 фотографию объектов и этикеток.
10	лаборант-исследователь Розова Вероника Викторовна (№ 490 от 24.11.2023 г.)	В ИАС ЗИН РАН внесены данные по 2094 коллекционным карточкам из коллекции М.В. Охотиной по Soricidae, использованных при сборе материала по акариформным клещам (Atromelidae, Chirodiscidae, Listrophoridae и Myobiidae) с сухих шкур. Материал включает изображения всех карточек.
	<b>ИТОГО</b>	<b>Оцифровано 5886 экземпляров, включая 2520 типовых (эталонных) экземпляров. Сделаны фотографии всех типовых экземпляров и их этикеточных данных; внесены данные по 2094 коллекционным карточкам. Общее количество записей: 7980.</b>

Председатель комиссии

Члены комиссии:

 Данилов И.Г.  
 Абрамов А.В.  
 Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Количество записей, отработанных в ходе пополнению таксономического классификатора Animalia

п/п	Исполнитель (номер договора)	Таксоны (кол-во записей)	Общее кол-во записей в ИАС
1	Петрова Е. А. (№ 507 от 08.12.2023 г.)	Cossidae (67), Tortricidae (662), Trematoda (35)	764
2	Попов Е. С. (№ 508 от 08.12.2023 г.)	Issidae (121), Miridae (613), Aphalaridae (123), Calophyidae (3), Liviidae (54), Psyllidae (198), Triozidae (90)	1202
3	Кузьмина Е. Ю. (№ 509 от 08.12.2023 г.)	Geometridae (446), Tenebrionidae (199), Brachycera Orthorrhapha (126), Brachycera Cyclorrhapha (179)	950
<b>Итого</b>			<b>2916</b>

Председатель комиссии

Данилов И.Г.

Члены комиссии:

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН  
Н.С. Чернецов  
« 25 » 12 2023 г.

## АКТ

приемки технических работ по выборочной публикации наборов данных (датасетов) на портале консорциума GBIF

Комиссия по приемке технических работ, созданная приказом № 125.2-139 от 18.12.2023 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., в соответствии с п. 3.5 утвержденного Плана-графика постановила:

1. Принять работу следующих исполнителей: Петровой Е. А. (ГПХ № 507 от 08.12.2023 г.), Попова Е. С. (ГПХ № 508 от 08.12.2023 г.) и Кузьминой Е. Ю. (ГПХ № 509 от 08.12.2023 г.) по выборочной публикации наборов данных (датасетов) на портале консорциума GBIF по пунктам: 1) верификация первичных коллекционных данных в ИАС; 2) латинизация первичных коллекционных данных и метаданных в ИАС; 3) верификация данных географического классификатора и результатов геореференцирования (геопривязки) коллекционных образцов в ИАС; 4) верификация метаданных и оцифрованных сопутствующих материалов коллекционных образцов; 5) подготовка наборов данных (датасетов) вида «Чеклист» (Checklists) и «Точки находок» (Occurrence) в соответствии с текущей редакцией стандартов датасетов консорциума GBIF; 6) подготовка метаданных датасетов в инструменте публикации данных GBIF IPT ЗИН РАН; 7) верификация подготовленных наборов данных (датасетов) и публикация датасетов на портале консорциума GBIF; 8) выгрузка и верификация датасетов в формате Darwin Core Archive (DwC-A) и метаданных датасетов в форматах EML и RTF с последующей (при необходимости) коррекцией датасетов/метаданных и повторной публикацией датасетов.

2. Утвердить общее количество записей, отработанных в ходе выборочной публикации наборов данных — 1152 (Приложение).

Председатель комиссии

Члены комиссии:

Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

**ПРИЛОЖЕНИЕ:** Количество записей, обработанных в ходе выборочной публикации наборов данных в GBIF

п/п	Таксон	Общее кол-во записей в ИАС	Кол-во графических файлов
1	Семейство Geometridae	444	895
2	Семейство Issidae	116	505
3	Семейство Miridae	592	2037
	<b>Итого</b>	<b>1152</b>	<b>3437</b>

Председатель комиссии

Члены комиссии:



Данилов И.Г.

Абрамов А.В.

Войта Л.Л.

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель проекта 075-15-2021-1069,  
главный хранитель УФК ЗИН РАН



Абрамов А.В.

«27» декабря 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЗИН РАН, чл.-корр. РАН



Чернецов Н.С.

«27» декабря 2023 г.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА  
УНИКАЛЬНОЙ ФОНДОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЗИН РАН

Описание применения

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

Разработчики:



Радченко Н.С.

«26» декабря 2023 г.



Лапин В.А.

«26» декабря 2023 г.



Большаков С.Ю.

«26» декабря 2023 г.



Вязицкий Е.П.

«26» декабря 2023 г.

2023

УТВЕРЖДЕН

27 декабря 2023 г.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА  
УНИКАЛЬНОЙ ФОНДОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЗИН РАН

Описание применения

Руководство оператора

На 12 листах

2023

## АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено описание применения программы «Информационно-аналитическая система Уникальной фондовой коллекции ЗИН РАН» (далее ИАС), предназначенной для электронного учета поступления и хранения коллекционных единиц в соответствии с современными технологиями хранения и анализа цифровых данных, ведения полного цикла электронной каталогизации коллекционных экземпляров.

В данном программном документе, в разделе «Руководство оператора» приведены описание установки и первичной настройки ИАС, сценарии работы в основном модуле системы ввода ИАС, описание импорта данных и картографирования.

Оформление программного документа «Информационно-аналитическая система Уникальной фондовой коллекции ЗИН РАН» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.502-78<sup>1</sup>, ГОСТ 19.505-79<sup>2</sup>).

---

<sup>1</sup> ГОСТ 19.502-78 Описание применения. Требования к содержанию и оформлению

<sup>2</sup> ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению



АННОТАЦИЯ .....	2
СОДЕРЖАНИЕ .....	3
1. ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ	
1.1 Назначение и возможности программы .....	4
1.2. Основные характеристики программы: используемая платформа; параметры многопользовательского доступа с разделяемыми правами; модульная организация системы; набор прикладных инструментов .....	4
1.3. Условия применения: операционная система; минимальное аппаратное обеспечение; пререквизиты .....	5
1.3. Описание задачи .....	6
1.4. Входные и выходные данные .....	6
1.5. Регистрация изменений .....	6
2. РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА .....	6
2.1. Инсталлирование .....	6
2.2. Настройка .....	7
2.3. Работа в основном модуле редактирования системы ввода первичных данных в ИАС и сценариев работы в нем.....	9
2.4. Импорт из Excel.....	11
2.5. Картографирование .....	12

## 1. ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ

### 1.1. Назначение программы

ИАС УФК ЗИН РАН предназначена для электронного учета поступления и хранения коллекционных единиц в соответствии с современными технологиями хранения и анализа цифровых данных, ведения полного цикла электронной каталогизации коллекционных экземпляров.

Возможности программы включают создание электронной базы данных по зоологическим коллекциям разного типа; хранение каталога фондовой коллекции ЗИН РАН в электронном виде; автоматизированную навигацию по базе данных фондовой коллекции ЗИН РАН; контроль движения и процесса обработки единиц хранения ФК ЗИН РАН.

### 1.2. Основные характеристики программы

Используемая платформа:

- Desktop-клиент (Microsoft Windows)
- Веб-клиент (Microsoft Blazor)
- API (WebAPI/OData)
- Поддержка 13 СУБД (включая Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL, PostgreSQL, SQLite и другие)

Параметры многопользовательского доступа с разделяемыми правами:

- Поддержка учетных записей Active Directory
- Контроль доступа пользователей с помощью ролей и прав доступа Заключение по итогам аудита: полностью соответствует требованиям ИАС.

Модульный принцип организации: наличие в составе пакета следующих настраиваемых модулей:

- Модуль Коллекции (Настройка форм и таблиц под каждый тип коллекций отдельно. Поддержка нескольких экземпляров на находку/наблюдение. Печать этикеток. Связи между экземплярами. Настройки логики генерации уникальных номеров под каждый тип коллекций. Оценка состояния образцов. Типовые статусы)
- Модуль Наблюдения о Связи между наблюдениями о Геореференцирование
- Модуль Фенология
- Модуль Таксономия (Иерархическая структура в соответствии с Международным кодексом зоологической номенклатуры. Поддержка множественных классификаций. Автоматическая проверка имен таксонов в системе GBIF)
- Модуль Транзакции (Оформление временной передачи материала на изучение. Оформление временного получения материала на изучение. Отслеживание статуса отправок. Присоединение/отсоединение единиц хранения.
- Модуль Молекулярная лаборатория (Сэнгеровское секвенирование. Протоколы ПЦР. Ассоциация последовательностей с ваучерными экземплярами)
- Модуль Литература (Связь с таксономическими названиями, образцами и наблюдениями)

- Модуль География (Иерархическая структура. Страны. Административные деления в системах TDWG и Kew. Отображение места и даты сбора. Хранение и отображение координат. Хранение и отображение геометрий (полигоны, линии)
- Модуль Файловые приложения/изображения (Интеграция с файловым хранилищем и создание библиотеки изображений)
- Модуль Аудит и журнал изменений
- Модуль Организации и контакты
- Модуль Проекты и наборы данных
- Модуль Разрешения и лицензии

Набор прикладных инструментов:

- Инструментарий GIS: (Встроенная поддержка основные растровых и векторных форматов картографических слоев, а также популярных картографических сервисов (Google, Bing, OpenStreetMap). Поддержка основных систем геоцентрических координат и конвертация между ними).
- Отчеты. Встроенный редактор и генератор отчетов.
- Встроенные инструменты кастомизации (Добавление новых полей с автоматическим созданием соответствующих элементов пользовательского интерфейса. Настройка и сохранение вариантов таблиц и форм пользователем и администратором)
- Публикация данных в систему GBIF напрямую без необходимости создания локального IPT сервера.
- Экспорт/импорт данных между системами, развернутыми на разных СУБД
- Контролируемый импорт данных из внешних источников с предварительной сверкой с данными в системе. Поддержка электронных таблиц внутри системы для очистки и импорта.
- Экспорт данных в формате Darwin Core
- Экспорт данных в формате Frictionless Data Package
- Машина состояний. Позволяет администраторам настраивать контроль над процессом изменения значений полей.

### 1.3. Условия применения.

Операционная система:

- Windows 7 SP1 (x86 and x64)
- Windows 8 (x86 and x64)
- Windows 8.1 (x86 and x64)
- Windows 10
- Windows Server 2016 (x64)
- Windows Server 2012 R2 (x64)
- Windows Server 2012 (x64)
- Windows Server 2008 R2 SP1 (x64)
- Windows Server 2008 SP2 (x86 and x64)

Минимальное аппаратное обеспечение рабочей станции оператора ИАС:

- Центральный процессор с тактовой частотой выше 1 ГГц

- Объем оперативной памяти от 512 МБ
- Объем доступного дискового пространства от 2.5 ГБ

Прerequisites:

- Windows Installer 3.1 or later
- Microsoft .NET Framework 4.6.1

#### 1.4. Описание задачи

Основные задачи ИАС:

- Учет разнообразной первичной информации по вновь поступающим и хранящимся в коллекции объектам УФК ЗИН РАН;
- Практическая реализация стандартных операционных процедур (СОП), утвержденных для работы с объектами фондовых коллекций ЗИН РАН.
- Повышение скорости и эффективности поиска информации по единицам хранения;
- Улучшение условий труда научно-технического персонала (хранителей) и минимизация ошибок в наборах данных по единицам хранения;
- Повышение производительности труда научных сотрудников по корректировке научных данных в наборах информации по единицам хранения;
- Оптимизация процедуры взаимодействия связанных баз данных и редактирования классификаторов для достижения автоматизации в обновлении информации и поддержании ее в актуальном состоянии;
- Интерпретация специалистами аутентичных первичных данных по единицам хранения;
- Контроль движения и процесса обработки единиц хранения;
- Превентивный ответ на запросы контролирующих органов Минобрнауки РФ и РАН по инвентаризации коллекционных фондов и предоставления ежегодной отчетности по работе с коллекциями, их востребованности и пр.

#### 1.5. Входные и выходные данные

Входными данными ИАС являются:

- манипуляции мышью;
- коды клавиш, нажимаемых пользователем на клавиатуре рабочей станции оператора ИАС, согласно режимам, определяемых выходной экранной информацией;
- файлы структурированных табличных данных.

Входные данные ИАС представляют собой:

- данные типа «строка» или «число», вводимые с клавиатуры;
- данные типа «дата», вводимые с использованием встроенного системного календаря;
- графические данные, загружаемые из файлов форматов TIFF и JPEG;
- табличные данные, загружаемые из файлов форматов TXT, CSV и XLS/XLSX.

Выходные данные ИАС представляют собой:

- данные типа «строка», «число» или «дата», отображаемые в полях форм и шаблонов;
- графические изображения, отображаемые в полях форм и шаблонов;
- наборы данных, выгружаемые в файлы форматов CSV и XML;
- графические изображения, выгружаемые в файлы форматов TIFF и JPEG.

## 2. РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

### 2.1. Инсталлирование.

Клиент ИАС УФК ЗИН РАН для Windows поставляется с MSI (установщиком Microsoft), для установки которого обычно требуются права администратора.

Веб-клиент ИАС УФК ЗИН РАН - это веб-приложение на базе ASP.NET, для размещения на котором требуется веб-сервер (IIS).

Подключение к базам данных. Конфигурация клиента ИАС УФК ЗИН РАН по умолчанию создаст базу данных SQLite в папке пользователя C:\ProgramData

Пользователь-администратор по умолчанию создается с пустым паролем и устанавливается пользователем при первом входе в систему.

Параметры подключения к базе данных находятся в файлах \\.\Win.exe.config и web.config для Windows и веб-клиентов соответственно.

Строка подключения может быть изменена для подключения к одному из поддерживаемых компонентов базы данных.

Пример строк подключения:

- localhost: адрес вашего хоста
- db\_user: имя пользователя вашей базы данных
- db\_password: пароль для входа в базу данных

MySQL:

```
<add name="ConnectionString" connectionString="XpoProvider=MySql;Server=localhost;Database=ec_database;User Id=db_user;password=db_password;persist security info=true"/>
```

SQLite:

```
<add name="ConnectionString" connectionString="Data Source=c:\earthcape.db3;Version=3;" providerName="System.Data.SQLite" />
```

MS SQL Server connection, Windows authentication:

```
<add name="ConnectionString" connectionString="Integrated Security=SSPI;Pooling=false;Data Source=;Initial Catalog=earthcape"/>
```

MS SQL Server connection, SQL server authentication:

```
<add name="ConnectionString" connectionString="User Id=db_user;password=;Data Source=db_password;Initial Catalog=earthcape"/>
```

Если разрешения позволяют, новая база данных будет создана на сервере при первом подключении. Пользователь Admin создается с пустым паролем, и ему предлагается установить пароль при первом входе в систему.

#### Регистрация ошибок

- \* Найдите файлы конфигурации для соответствующих приложений (EarthCape.Win.exe.config для клиента Windows в целевой папке установки или Web.config для веб-клиента)
- Убедитесь, что ключ "TraceLogLocation" имеет значение "ApplicationFolder".
- Измените значение переключателя "eXpressAppFramework" с "0" на "1"
- После обнаружения ошибки отправьте файл eXpressAppFramework.зарегистрируйтесь в службе поддержки вместе с описанием ошибки и снимками экрана до возникновения ошибки, а также экрана приложения, включая

## 2.2. Настройка

Клиент ИАС УФК ЗИН РАН использует специальный контент на основе XML, который хранит структурированную информацию о пользовательском интерфейсе в модели базы данных - приложения. Посмотрите, как собирается информация о модели приложения и как вы можете использовать ее для настройки пользовательского интерфейса по умолчанию.

Клиент ИАС УФК ЗИН РАН предоставляет расширенные инструменты администрирования для управления большей частью структуры и функциональности приложения.

### Обзор модели приложения

При запуске Windows или веб-клиента модель приложения используется для создания элементов пользовательского интерфейса. Например, когда отображается таблица (в виде списка), отображающая список объектов местоположения, информация о видимости каждого столбца, местоположении, заголовке и других настройках берется из модели приложения. Модель приложения предоставляет подробную информацию о типах объектов, командах, редакторах и других элементах, которые обеспечивают функциональность приложения или влияют на нее.

Информация о модели приложения обычно представлена в виде дерева. Узлы дерева обычно имеют набор свойств, которые фактически определяют данные модели приложения. По умолчанию модель приложения организована следующим образом: корневой узел (приложение) и несколько дочерних узлов (ActionDesign, BOModel, CreatableItems, ImageSources, NavigationItems, ViewItems, Views и т.д.)

### Настройка модели приложения

Перейдите в Настройки/Модель приложения (или для быстрой персональной настройки - Инструменты/Редактировать модель)

Каждая запись соответствует уровню изменений, который применяется в указанном порядке при запуске приложения. Столбец "Тип различия" указывает, содержит ли модель изменения, относящиеся к конкретному пользователю (Тип различия=Пользователь) или к приложению в целом (Тип различия=модель). Обе группы подразделяются на веб-клиент и win-клиент (столбец "Постоянное приложение") и категорию устройств (Все, настольные компьютеры, мобильные устройства, планшеты).

Например, чтобы изменить настройки модели для всех пользователей, которые получают доступ к базе данных через клиент Windows, вам нужно открыть запись с постоянным приложением=Клиент Windows и категорией устройства=Все. Соответственно, если вам нужно применить настройки для веб-интерфейса для маленького экрана, вам нужно открыть запись, которая имеет постоянное приложение= веб-клиент и категорию устройства=Мобильное.

Просматривая узлы (слева) и их свойства (справа), вы можете увидеть, что большая часть данных уже сгенерирована. Например, узел BOModel предоставляет информацию обо всех типах объектов, которые принадлежат клиенту и другим ссылочным модулям. Изменения, внесенные вами в редакторе моделей, сохраняются в примечании к модели целевого приложения. Вы можете настроить модель приложения либо напрямую через редактор моделей, либо косвенно - путем изменения макета, изменения оформления и т.д. Настройки конечного пользователя хранятся в записи модели пользователя в базе данных.

#### Многоуровневая структура модели приложения

Настраивая модель приложения в разных местах вашего приложения, вы должны помнить о порядке, в котором генерируется модель. Внутренне модель приложения имеет многоуровневую структуру.

В ее основе находится нулевой уровень. Генерация этого слоя основана на коде модулей, на которые ссылается приложение. Выше приведены слои для каждого модуля приложения. Затем есть слой для модели приложения (отдельно для Windows и веб-клиентов). Вверху находится слой с настройками конечного пользователя.

#### Добавление элемента в управления навигацией.

Структура навигации приложения определяется узлом NavigationItems в модели приложения. Чтобы настроить навигацию, вызовите редактор моделей, дважды щелкнув нужную модель в списке (например, для клиентского приложения Windows). В древовидном представлении перейдите к узлу Элементы навигации | Items | Default | Items. Чтобы добавить дочерний элемент к требуемому элементу навигации, щелкните правой кнопкой мыши узел Элементы и выберите Добавить... | navigationItem из вызванного контекстного меню. Для вновь добавленного узла выберите "Unit\_ListView" в раскрывающемся списке "Просмотр". Свойству Caption автоматически будет присвоено значение "Единицы измерения". При желании вы можете задать удобное для пользователя значение Id. Вы также можете установить заголовок элемента навигации на желаемое значение. При перезапуске приложения вы получаете дополнительный элемент навигации, который позволяет вам получить доступ к определенному представлению.

### 2.3. Работа в основном модуле редактирования системы ввода первичных данных в ИАС и сценариев работы в нем.

Разделение ролей операторов.

Права доступа для научных работников разделены по коллекциям. В пределах коллекций предлагаются следующие роли:

- Readers — все авторизованные Domain Users имеют право Read на практически всю информацию в ИАС. Действия: только просмотр информации на страницах в виде Html-текста.
- Operators — назначенные лаборанты для выполнения простых базовых операций в системе. Имеют права на Insert и Write на определённый набор полей. Действия: регистрация новых коллекционных экземпляров, описание местоположения экземпляра (здание-комната-шкаф-сундук), загрузка графического файла этикетки в систему, первичное транскрибирование параметров с этикетки и т.п.
- Operators с ограниченными правами — отдельные лаборанты из группы Operators с дополнительными ограничениями прав. Действия: массовое первоначальное заведение записей с обязательным заполнением ограниченного количества полей (подмножества полей, доступных Operators).
- Contributors — назначенные специалисты из числа научных сотрудников, кураторы коллекций. Имеют права на Write на все поля описания экземпляров (но не коллекционные словари и таксономию). Действия: верификация и правка первоначальных данных этикетки, внесение «географии», описание биотопов, палеонтологическая информация, первичная таксономическая привязка, все англоязычные поля.
- Supervisors — назначенные специалисты высокого ранга, ответственные кураторы коллекций. Имеют право Write на содержимое коллекции, а также на словари. Supervisors также имеют право на Delete. При удалении какой-либо записи в системе не происходит её физическое удаление; статус записи изменяется на «невидимый». Физическое удаление записей должно производиться в рамках ее обслуживания ИТ-персоналом с предварительным созданием резервной копии.

Роли являются иерархическими: каждая последующая роль включает в себя все права предыдущей. Таким образом, конкретный пользователь может иметь только одну роль в конкретной коллекции; допустимо иметь несколько разных ролей в разных коллекциях.

Для управления ролями (выдачи прав) имеется также техническая роль Administrators. В неё по умолчанию заносятся члены Active Directory-группы Domain Admins. В целях сохранения ролевой иерархии все администраторы имеют безусловную возможность просмотра всех интерфейсных страниц и полные права на редактирование любой записи проекта.

Сценарии работы в основном модуле редактирования.

Каждая запись проходит через иерархическую систему статусов. Имеется три уровня статусов:

1) Регистрация единицы хранения — Страница (блок) 1.

Рабочий инструмент оператора ввода (роль Operator). Страница предназначена для первичного внесения и последующего редактирования базовой информации об



экземпляре. Имеет навигатор для поиска нужной записи из уже созданы и систему фильтров, позволяющих работать с выборкой записей. Такие фильтры могут быть созданы с помощью базовых элементов Html-форм, без sql-запросов. Информация такого рода сохраняется в служебной таблице базы, а не в файлах cookies на компьютере пользователя, т.к. оператор не привязан к конкретному рабочему компьютеру.

На этой странице представлены все очевидные и обязательные поля, без заполнения которых создание записи невозможно. Обязательные поля помечены \* (красной звездочкой). Интерфейс Оператора имеет кнопку «Я закончил работу с этой записью» («Готово»), которая приобретает статус Enabled только по заполнении всех обязательных (для данной роли) полей.

Фотографирование / сканирование этикетки(ок) экземпляра перед заведением записи об экземпляре является обязательным действием. Инструментарий для загрузки изображений этикеток становится активным в интерфейсе после заполнения минимального набора обязательных полей. На этой стадии запись об экземпляре приобретает уникальный код (Catalog\_UID), что делает возможным корректное наименование загружаемых файлов изображений этикеток. Без загрузки хотя бы одного изображения этикетки кнопка «Я закончил работу с этой записью» («Готово») остается неактивной.

## 2) Параметры сбора единицы хранения — Страница (блок) 2

Рабочий инструмент для научного сотрудника (роль Contributors).

- Видна только ролям Contributors и Supervisors.
- Становится доступна только после заполнения Страницы 1 и отметкой оператора «Я закончил работу с этой записью».
- Оперирует только с уже введенными записями о коллекционном экземпляре. Обязательные поля помечены \*, обязательные для лаборанта-хранителя \*

Интерфейс Контрибьютора имеет кнопку «Я закончил работу с этой записью», которая приобретает статус Enabled только по заполнении всех обязательных (для этой роли) полей. Также в интерфейсе имеется кнопка «Вернуть запись на доработку», которая понижает статус записи, что отображается в интерфейсе нижестоящей роли. Ссылки на такие записи появляются на личной странице оператора.

## 3) Дефектация единицы хранения, таксономия, публикации, утверждение — Страница (блок) 3

Рабочий инструмент для главного куратора коллекции (роль Supervisors).

- Видна только роли Supervisors.
- Становится доступна только после заполнения Страниц (блоков) 1 и 2.
- Оперирует только с уже введенными записями о коллекционном экземпляре.

Интерфейс Супервизора имеет кнопку «Я закончил работу с этой записью», которая приобретает статус Enabled только по заполнении всех обязательных (для этой роли) полей. Так как Супервизор является «Главным научным выпускающим», он имеет отдельный интерфейс для отметки записей как «готовых к публикации на публичном веб-сайте». Также в интерфейсе наличествует кнопка/ссылка «Вернуть запись на доработку»,

которая понижает статус записи, что обязано отобразиться в интерфейсе нижестоящей роли. Ссылки на такие записи отображаются на личной странице Контрибьютора.

#### 2.4. Импорт из Excel

Импорт из файлов Excel/csv выполняется путем определения и повторного использования шаблонов карт столбцов. Шаблоны хранятся в виде записей базы данных и доступны всем пользователям с достаточными правами безопасности. Доступ к ним осуществляется в разделе Настройки/Импорт Excel. Создайте новый шаблон с помощью кнопки Создать.

1. Выберите файл
2. Выберите Лист
3. Выберите стратегию импорта (описанную ниже)
4. Укажите имя для шаблона
5. Выберите Использовать строки заголовка, если они у вас есть, и укажите количество
6. Нажмите Map, чтобы автоматически сопоставить имена (используется шаблон регулярного выражения cap)
7. Сопоставьте несопоставимые столбцы вручную или удалите ненужные сопоставления
8. Укажите стратегию импорта для выбранных столбцов (описано ниже)

#### 2.5. Картографирование

Win-клиент ИАС обладает встроенным редактором GIS. Он не предназначен для полнофункционального GIS-приложения, но позволяет выполнять некоторые полезные действия, не покидая клиент и не требуя экспорта данных. Как и в обычном GIS-приложении, слои могут быть загружены из внешних векторных и растровых файлов (поддерживается большинство форматов), изменены их основные настройки (классификации, стили и т.д.) и сохранены в файл проекта, который обычно находится в разделе География/Картографические проекты.

Данные с географической привязкой (текущие единицы измерения, населенные пункты, посещения населенных пунктов и проекты) могут быть загружены в виде отдельного слоя. Полученную карту можно экспортировать с заданным пользователем разрешением и размером для печати (через файл/Экспорт в изображение).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ВЕРИФИЦИРОВАННЫЕ СОП ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ  
«КОЛЛЕКЦИИ ТКАНЕЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ИБР РАН

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

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель директора  
Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения  
Института биологии развития  
им. Н.К. Кольцова РАН

доктор биологических наук



  
Н.П. Шарова

«01» декабря 2023 г.

## **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР (СОП)**

**Выполняемых для содержания и развития  
Коллекции тканей диких животных для генетических исследований –  
Уникальной научной установки  
ЦКП по биологии развития на основе использования клеточных технологий  
и оптических методов исследований при  
Федеральном государственном бюджетном учреждении науки  
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН**

Москва, 2023

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### Структурные подразделения, ответственные за сохранение и развитие коллекции (Коллекционные лаборатории):

1. Лаборатория эволюции генома и механизмов видообразования.

### Категории единиц хранения (далее, едх), используемые при описании СОП:

1. едх "Ткани животных" (ТЖ) (СОП I–V)
2. едх "Препараты ДНК" (ДНК) (СОП I–V)

### Типы и количество описываемых стандартных операционных процедур:

1. СОП-I: Пополнение коллекции;
2. СОП-II: Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения;
3. СОП-III: Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов;
4. СОП-IV: Генотипирование образцов;
5. СОП-V: Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям.

### Терминология и принятые сокращения:

в.н.с.	Ведущий научный сотрудник
Единица хранения	Образцы тканей одной особи животного, хранящиеся в коллекции и имеющие один общий инвентарный номер
едх	Единица хранения
инж.	Инженер-исследователь/хранитель
КБ	Коллекционный блок
Коллекционный блок	Обособленное пространство (физический объект), вмещающий определенное количество единиц хранения и обеспечивающее максимальную сохранность при минимальных затратах
м.н.с.	Младший научный сотрудник
н.с.	Научный сотрудник
Образец	Часть одного животного, отобранная в отдельную емкость для фиксации, предназначенная для длительного хранения
с.лб.	Старший лаборант/хранитель
с.н.с.	Старший научный сотрудник
СОП	Стандартная операционная процедура

### Составители:

Брандлер О.В., к.б.н., в.н.с.; Капустина С.Ю., к.б.н., н.с.; Тухбатуллин А.Р., м.н.с.

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### СОП-I: ПОПОЛНЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ

**Содержание и назначение:** Определяет протокол пополнения коллекции путем изъятия частей организмов с целью дальнейшего их сохранения и использования в научных исследованиях, в частности для выделения препаратов ДНК и пр.

**Местонахождение:** ИБР РАН

**Пересмотр через:** 5 лет

**Аннотация:** Пополнение Коллекции является постоянной задачей для сохранения ее актуальности и научной ценности. Пополнение коллекционных фондов происходит в ходе полевого сбора материала в природных популяциях животных путем отлова живых и сбора фрагментов павших особей. Процедура применима к образцам тканей диких животных, включаемых в Коллекцию. СОП «Пополнение коллекции» определяет протокол пополнения коллекций по едх «Ткани животных». СОП определяет процедуру отбора тканей у живых или мертвых животных, их фиксацию, этикетирование и транспортировку к месту хранения.

#### Подраздел 1. «Отбор внутренних тканей животного»

**Описание операций:** а) первичное определение; б) вскрытие животного; в) отбор образцов внутренних тканей; г) фиксация тканей; д) этикетирование; е) транспортировка к месту хранения.

#### Порядок работы

1. Животное умерщвляется стандартным способом с соблюдением требований биоэтики.
2. Отбор образцов тканей производится непосредственно после забоя и не более чем через 1 ч.
3. Вскрытие животного проводится в соответствии с правилами вскрытия диких животных и с соблюдением норм безопасности. Обязательным условием является проведение процедуры в хирургических резиновых перчатках.
4. Инструменты для вскрытия и отбора образцов тканей должны быть чистыми. Для обработки каждого экземпляра животного применяется отдельный набор инструментов. В случае невозможности соблюдения данного требования, набор инструментов тщательно очищается перед обработкой каждой особи: инструменты отмываются в обычной и дистиллированной воде, обжигаются в пламени горелки.
5. Образцы тканей (печени, почек, мышц, селезенки, семенников и пр.) после отбора помещаются непосредственно в пробирку для фиксации или на чистую поверхность, например, фольгу для дальнейшего помещений в емкость для фиксации. Нельзя использовать подложку для временного помещения образцов многократно. Ткань перед фиксацией тщательно измельчается.

6. Образцы тканей, помещенные в пробирки, немедленно фиксируются одним из следующих способов:
- помещением в среду с низкой температурой (в емкость с жидким азотом или в морозильник с температурой не выше  $-60^{\circ}\text{C}$ ). Допускается предварительное помещение образцов в морозильник с температурой  $-20^{\circ}\text{C}$  с дальнейшим переносом в низкотемпературные условия.
  - помещением в фиксатор, состоящий из этанола. Чистый этиловый спирт добавляется в емкость с образцом в объемном соотношении ткань:этанол 1:3. Этанол, применяемый для фиксации тканей не должен содержать посторонних биологических молекул и иных примесей. Не допускается соприкосновение этанола для фиксации тканей с инструментами, обтирочным материалом, руками препаратора и пр. посторонними предметами. Отбор жидкости из флакона со спиртом проводится только чистым инструментом (пипеткой или др. приспособлением).
7. Собранные образцы тканей транспортируются в Коллекцию: замороженные при постоянной низкой температуре (не выше  $-20^{\circ}\text{C}$ ); фиксированные в этаноловом фиксаторе при температуре не выше  $20^{\circ}\text{C}$ .

**Оборудование и его загруженность (мин):** а) измерительный и препаровальный инструмент = 30 мин; б) спиртовка = 2 мин.; в) (авто)холодильник = 288 мин; г) персональный компьютер = 0,2 мин.; д) принтер лазерный = 0,04 мин.

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) спирт этиловый (96%) = 100 мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 8 шт.; в) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) =  $16\text{ см}^2$ ; г) пробирка пластиковая стерильная 50 мл = 0,2 шт.; д) фольга =  $200\text{ см}^2$ ; е) вода дистиллированная = 100 мл; ж) пластиковый контейнер для транспортировки образцов = 1/10 (доля); з) картридж принтера =  $5^{-7}$  гр; и) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.; к) бинт = 50 см; л) скотч 1,5-2 см шириной = 40 см; м) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; н) герметизирующая пленка PARAFILM M = 4 см.

**Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):** одновременно — с.н.с. (= 30 мин.); м.н.с. (= 30 мин.).

## **Подраздел 2. «Отбор тканей без забоя животного»**

**Описание операций:** а) первичное определение; б) фиксация животного; в) отбор части тела; г) фиксация образца; д) этикетирование; е) транспортировка к месту хранения.

### **Порядок работы**

- Животное обездвигивается с помощью механической фиксации или наркоза.
- Часть тела животного, предназначенная для отбора (фаланги пальцев, части хвоста, уха, покровная ткань и др.), протирается водой и этиловым спиртом для очистки от загрязнений и дезинфекции.
- Чистым инструментом необходимая часть тела отрезается. Далее с образцом проводятся процедуры в соответствии с п.6 Подраздела 1.
- Рана животного, возникшая вследствие операции, обрабатывается дезинфицирующими и ранозаживляющими средствами, при необходимости накладывается повязка.

Животные, предназначенные для возвращения в место обитания, передерживаются до заживления раны.

5. Собранные образцы тканей транспортируются в Коллекцию: замороженные при постоянной низкой температуре (не выше  $-20^{\circ}\text{C}$ ); фиксированные в этаноловом фиксаторе при температуре не выше  $20^{\circ}\text{C}$ .

**Оборудование и его загруженность (мин):** а) измерительный и препаровальный инструмент = 30 мин; б) спиртовка = 2 мин.; в) бокс для наркоза = 10 мин.; г) автохолодильник = 288 мин; д) персональный компьютер = 0,2 мин.; е) принтер лазерный = 0,04 мин.

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) спирт этиловый (96%) = 3 мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 4 шт.; в) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) =  $8\text{ см}^2$ ; г) пробирка пластиковая стерильная 50 мл = 0,2 шт.; д) фольга =  $100\text{ см}^2$ ; е) вода дистиллированная = 100 мл; ж) пластиковый контейнер для транспортировки образцов = 1/20 (доля); з) дезинфицирующие средства (хлорамин, перекись водорода, или др.) = 20 мл. р-ра; и) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.; к) вата = 6 г; л) скотч 1,5-2 см шириной = 20 см; м) хлороформ = 10 мл.; н) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт; о) бинт = 50 см; п) картридж принтера =  $2,5^{-7}$  гр.

**Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):** одновременно — с.н.с. (= 30 мин.); м.н.с. (= 30 мин.).

### Подраздел 3. «Отбор тканей из фрагментов павших особей»

**Описание операций:** а) первичное определение; б) оценка сохранности останков; в) отбор части тела; г) фиксация образца; д) этикетирование; е) транспортировка к месту хранения.

#### Порядок работы

1. Определение вида павшего животного. Оценка общего состояния и сохранности различных частей останков. Выбор наиболее сохранившихся участков тела.
2. Часть тела животного, выбранная для отбора тканей, протирается водой и этиловым спиртом для очистки от загрязнений и дезинфекции.
3. Чистым инструментом необходимая часть тела отрезается. Далее с образцом проводятся процедуры в соответствии с п.6 Подраздела 1.
4. Останки животного утилизируются в соответствии с санитарными нормами.
5. Собранные образцы тканей транспортируются в Коллекцию: замороженные при постоянной низкой температуре (не выше  $-20^{\circ}\text{C}$ ); фиксированные в этаноловом фиксаторе при температуре не выше  $20^{\circ}\text{C}$ .

**Оборудование и его загруженность (мин):** а) измерительный и препаровальный инструмент = 20 мин; б) спиртовка = 2 мин.; в) автохолодильник = 288 мин; г) персональный компьютер = 0,2 мин.; д) принтер лазерный = 0,04 мин.

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) спирт этиловый (96%) = 3 мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 2 шт.; в) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) =  $4\text{ см}^2$ ; г) пробирка пластиковая стерильная 50 мл = 0,2 шт.; д) фольга =  $50\text{ см}^2$ ; е) вода дистиллированная =



100 мл; ж) пластиковый контейнер для транспортировки образцов = 1/20 (доля);  
з) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.; и) вата = 6 г; к) скотч 1,5-2 см шириной =  
10 см; л) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; м) бинт = 50 см; н) картридж принтера =  
2,5<sup>-7</sup> гр.

**Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):** одновременно — с.н.с.  
(= 20 мин.); м.н.с. (= 20 мин.).

## **СОП-II: КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА, ПОСТАНОВКА НА ХРАНЕНИЕ И КАТАЛОГИЗАЦИЯ ЕДИНИЦ ХРАНЕНИЯ**

**Содержание и назначение:** Определяет протокол камеральной обработки, постановки на хранение и каталогизации поступивших материалов.

**Местонахождение:** ИБР РАН

**Пересмотр через:** 5 лет

**Аннотация:** Камеральная обработка является необходимой процедурой, определяющей дальнейшее успешное хранение образцов. Постановка на хранение и каталогизация обеспечивают сохранность и доступность коллекционных фондов. СОП «Камеральная обработка, постановка на хранение и каталогизация единиц хранения» определяет протокол необходимых действий по едх «Ткани животных».

**Описание операций:** а) разбор проб по таксономическим группам; б) визуальный осмотр образца; в) замена пробирки (при необходимости); в) доливка или замена фиксатора; г) помещение пробирки в криобокс; д) внесение данных в журнал поступлений; е) написание этикетки; ж) внесение данных в электронную версию каталога; з) уточнение данных по географии, биотопу, коллектору и других данных.

### **Порядок работы**

1. Поступившие в Коллекцию образцы сортируются в зависимости от таксономической принадлежности.
2. Флаконы (пробирки) осматриваются для оценки их целостности, проверяется герметичность закупорки, наличие и прочность фиксации этикетки.
3. При необходимости пробирки подлежат замене с этикетированием.
4. При недостаточном уровне или неудовлетворительном состоянии этилового фиксатора производится его доливка или замена.
5. Образцы помещаются в криобокс с занесением данных о единице хранения в каталог Коллекции.

**Оборудование и его загруженность (мин):** а) персональный компьютер с возможностью подключения к сети Интернет = 15 мин.; б) принтер лазерный = 0,4 мин.; в) препаровальный инструмент = 2 мин;

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) спирт этиловый 96% = 16 мл; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 1-2 шт.; в) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; г) пробирка пластиковая стерильная 50 мл = 0,2 шт.; д) криобокс = 1/12 (доля); е) герметизирующая пленка PARAFILM M = 4 см; ж) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) = 4 см<sup>2</sup>; з) скотч 1,5-2 см шириной = 80 см; и) картридж принтера = 1,25<sup>-7</sup> гр; к) перчатки смотровые = 0,2 пар.

**Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):** м.н.с. (= 20 мин.); н.с./с.н.с./в.н.с. (= 20 мин.).

## **СОП-III: МОНИТОРИНГ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Содержание и назначение:** Определяет протокол мониторинга состояния коллекций, а также все действия с единицами хранения по сохранению их физического состояния.

**Местонахождение:** ИБР РАН

**Пересмотр через:** 5 лет

**Аннотация:** С определенной периодичностью, в соответствии со спецификой раздела коллекции, вся коллекция проверяется на предмет обнаружения испарения фиксатора, целостности флаконов для хранения и т.д. Все действия по мониторингу коллекции фиксируются в Расширенном электронном каталоге. СОП «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов» определяет протокол необходимых действий по следующим типам единиц хранения: а) «Ткани животных»; б) «Препараты ДНК».

### **Подраздел 1. «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов: "Ткани животных"»**

**Описание операций:** а) низкотемпературная коллекция (визуальный осмотр, специальные действия с единицей хранения/образцом); б) влажная коллекция (визуальный осмотр, специальные действия с единицей хранения/образцом); в) ведение документации по мониторингу; г) проверка данных по едх, уточнение и изменение коллекционных этикеток и документации.

#### **Порядок работы**

1. Хранящиеся в Коллекции образцы сортируются в зависимости от таксономической принадлежности.
2. Флаконы (пробирки) осматриваются для оценки их целостности, наличия достаточного количества фиксатора, проверяется герметичность закупорки, наличие и прочность фиксации этикетки.
3. Обнаруженные несоответствия норме исправляются путем замены пробирки, замены/доливки фиксатора, восстановления герметичности при помощи герметизирующей пленки.
4. Уточняется информация по образцам и заполняется журнал мониторинга состояния коллекционных образцов.

**Оборудование и/или процедура его использования (мин):** а) визуальный осмотр = 1 мин.; б) замена/добавление фиксатора = 2 мин.; г) замена флакона (пробирки) для хранения = 10 мин.; д) заполнение журнала мониторинга = 2 мин.; е) уточнение информации по образцу = 10 мин; ж) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет = 10 мин; з) пинцеты = 1-3 мин.

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) спирт этиловый на доливку (96%) = 2- 8мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 1-8 шт.; в) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; г) герметизирующая пленка PARAFILM M = 4 см; д) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) = 2-8 см<sup>2</sup>; е) скотч 1,5-2 см шириной = 10-40 см; ж) картридж принтера = 1,25<sup>-7</sup> гр.; з) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.

**Количество сотрудников и общие трудовые затраты (мин):** м.н.с./инж. (= 10 мин.), н.с. (= 10 мин.).

## **Подраздел 2. «Мониторинг и обеспечение сохранности коллекционных объектов: "Препараты ДНК"»**

**Описание операций:** а) визуальный осмотр, специальные действия с единицей хранения/образцом; б) ведение документации по мониторингу; г) проверка данных по едх, уточнение и изменение коллекционных этикеток и документации.

### **Порядок работы**

1. Хранящиеся в Коллекции образцы препаратов ДНК сортируются в зависимости от таксономической принадлежности.
2. Флаконы (пробирки) осматриваются для оценки их целостности, наличия и прочности фиксации этикетки, объема раствора ДНК.
3. Обнаруженные повреждения исправляются путем замены пробирки, доливки или замены буферного раствора, замены/восстановления этикетки.
4. Уточняется информация по образцам и заполняется журнал мониторинга состояния коллекционных образцов.

**Оборудование и/или процедура его использования (мин):** а) визуальный осмотр = 1 мин.; б) замена флакона (пробирки) для хранения = 10 мин.; в) заполнение журнала мониторинга = 2 мин.; г) уточнение информации по образцу = 10 мин; д) чистый ламинарный бокс е) пипетки автоматические переменного объема ж) штатив для пробирок з) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет = 10 мин.

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) пробирки 0,5 мл = 1шт.; б) стерильный наконечник для автоматической пипетки = 1 шт.; в) бумага 120 гр./кв. м (этикетка) = 2-8 см<sup>2</sup>; г) скотч 1,5-2 см шириной = 10-40 см; д) картридж принтера = 1,25<sup>-7</sup> гр.; е) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.

**Количество сотрудников и общие трудовые затраты (мин):** м.н.с./инж./ст.лаб. (= 10 мин.), н.с./с.н.с./в.н.с. (= 10 мин.).

## СОП-IV: ГЕНОТИПИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ

**Содержание и назначение:** Определяет протокол выделения ДНК, а также все действия с единицами хранения для установления особенностей генетического материала.

**Местонахождение:** ИБР РАН

**Пересмотр через:** 5 лет

**Аннотация:** В соответствии с Регламентом содержания коллекции для определения генетических характеристик коллекционного фонда и для обеспечения запросов исследователей из сторонних организаций, проводится выделение ДНК из коллекционных образцов и иные процедуры для выявления специфики генотипа едх. Все действия по определению генетических особенностей отдельных едх. фиксируются в Расширенном электронном каталоге. СОП «Генотипирование образцов» определяет протокол необходимых действий по едх «Ткани животных».

**Описание операций:** а) отделение от образца фрагмента, необходимого для анализа; б) выделение ДНК при помощи специализированных коммерческих наборов для выделения ДНК или с помощью набора реактивов; в) постановка ПЦР-реакции; г) секвенирование маркерных фрагментов ДНК; д) ведение документации.

### Порядок работы

1. Для проведения генотипирования от образца отбирается необходимое количество ткани.
2. ДНК выделяется из ткани при помощи специализированных коммерческих наборов для выделения ДНК или стандартным солевым методом (Aljanabi, Martinez, 1997) или иным пригодным стандартным методом выделения ДНК.
3. Выделенному образцу ДНК присваивается ID единицы хранения по базе данных.
4. Методами ПЦР, секвенирования по Сэнгеру и/или генотипирования на чипах проводится определение генотипа особи по маркерным локусам митохондриального и ядерного геномов, с помощью программы BLAST (NCBI, США) проводится подтверждение заявленной видовой принадлежности образца. В случае отсутствия маркерных локусов данного вида в базе данных NCBI проводится первичное определение нуклеотидных последовательностей молекулярных маркеров для вида с депонированием результатов в базу данных NCBI.
5. Данные о результатах молекулярного определения видовой принадлежности заносятся в электронный каталог Коллекции.
6. Выделенный и этикетированный образец ДНК хранится при температуре не выше -15°C и не ниже -20°C. При расходовании образца ДНК на исследования в электронный каталог вносится соответствующая отметка.
7. Образец, из которого была выделена ДНК, возвращается в исходную ячейку хранения и хранится в стандартных условиях.

**Оборудование и его загруженность (мин):** а) препаративный инструмент = 3 мин; б) спиртовка = 0,5 мин.; в) дозаторы автоматические переменного объема, набор 5

шт. = 2,5 мин.; г) центрифуга MiniSpin (12 гнезд) = 50 мин.; д) штатив пластиковый для эппендорфов 1,5мл = 10 мин.; е) термошейкер (12-18 гнезд) = 60 мин.; ж) вортекс = 0,25 мин.; з) аспиратор с воздушной ловушкой = 1 мин.; и) прибор для измерения концентрации ДНК NanoDrop = 2 мин.; к) стерильный бокс = 10 мин.; л) ротатор для микроцентрифужных пробирок (18 гнезд) = 7 мин.; м) центрифуга для плашек = 50 мин.; н) амплификатор плащечный = 160 мин.; о) камера для горизонтального электрофореза и блок питания к ней = 50 мин.; п) весы электронные = 3 мин.; р) трансиллюминатор для визуализации ПЦР-продуктов в геле = 1 мин.; с) секвенатор капиллярный Genetic Analyzer ABI 3500 (Applied Biosystems) или аналоги = 180 мин.; т) дистиллятор = 30 мин.; у) холодильник для хранения реактивов, ПЦР-продуктов, р-ров ДНК = все время функционирования коллекции; ф) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет = 20 мин.

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) пробирки - эппендорф 1,5, 0,5, 0,2 мл - 5шт.; б) набор для выделения ДНК GeneJET Genomic DNA Purification Kit или аналог. = 0,02 шт.; в) спирт этиловый (70%) = 5 мл.; г) наконечники одноразовые для автоматических дозаторов объемом 10, 200 и 1000 мкл, стерильные = 10 шт.; д) маркер перманентный = 0,001 шт.; е) химические реактивы для приготовления трис-ацетатного буфера или готовый трис-ацетатный буфер = 10 мл; ж) агароза биохимической чистоты = 0,02 г; з) бромистый этидий =  $1 \cdot 10^{-8}$  гр; и) набор реактивов для проведения ПЦР с Taq-полимеразой с «горячим стартом» (Евроген) или аналоги (0,0005 шт. на реакцию) = 4 реакции; к) различные синтетические олигонуклеотиды (праймеры) специфического состава (6 пмоль/реакц.) = 24 пмоль; л) набор реактивов для секвенирования по Сэнгеру BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (0,5 мкл/реакц.) или аналог, совместимый с оборудованием = 4 мкл; м) формамид Hi-Di (35 мл, 10 мкл/реакц.) = 80 мкл; н) полимер ПДМА-6 (5 мл, 2,5 мкл/реакц.) = 20 мкл; о) Буфер ТАПС 10x (1 л, 10 мкл/реакц.) = 80 мкл; п) Капилляры 50 см для ABI 3500 XL =  $1,3-3,3 \cdot 10^{-3}$ ; р) 96Well PCR Plate (10 шт/уп) = 0,08 шт. с) крышки для 96Well PCR Plate = 0,08 шт; т) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.; у) скотч канцелярский = 10 см; ф) бумага белая для принтера =  $2 \cdot 10^{-4}$  листа; ч) картридж для принтера =  $1 \cdot 10^{-28}$ .

**Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):** м.н.с. / н.с. / с.н.с. / в.н.с. (= 180 мин.).

## **СОП-V: ПЕРЕДАЧА ОБРАЗЦОВ КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА СТОРОННИМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ**

**Содержание и назначение:** Определяет протокол подготовки и передачи фрагментов образцов сторонним пользователям и в другие организации.

**Местонахождение:** ИБР РАН

**Пересмотр через:** 5 лет

**Аннотация:** В рамках сотрудничества с исследователями, в том числе из сторонних организаций, по письменному запросу проводится выделение фрагмента и/или препарата ДНК образца из коллекционного фонда и подготовка сопроводительной информации об образце в необходимом объеме. Все действия по передаче третьим лицам фрагментов отдельных едх. фиксируются в Расширенном электронном каталоге. СОП «Передача образцов коллекционного фонда сторонним пользователям» определяет протокол необходимых действий по едх «Ткани животных» и едх. «Препараты ДНК».

### **Подраздел 1. «Передача фрагмента образца»**

**Описание операций:** а) отделение от образца фрагмента, достаточного для 1-3 операций по выделению ДНК или иного анализа; б) перемещение в чистую новую пробирку; в) этикетирование; г) подготовка сопроводительной информации; д) ведение документации.

#### **Порядок работы**

1. Отбор необходимого образца из коллекции.
2. Отделение от образца фрагмента, достаточного для 1-3 операций по выделению ДНК или иного анализа при помощи препаровального инструмента;
3. Перемещение отделенной части образца в чистую пробирку, этикетирование;
4. Занесение информации об операции в каталог и журнал мониторинга;
5. Формирование сопроводительной документации со всей необходимой информацией по передаваемой едх.

**Оборудование и/или процедура его использования (мин):** а) препаровальный инструмент = 3 мин; б) спиртовка = 0,5 мин.; в) подготовка нового флакона (пробирки) для хранения = 5 мин.; г) добавление фиксатора = 1 мин.; д) заполнение журнала мониторинга = 1 мин.; е) извлечение информации по образцу, подготовка сопроводительной документации = 10 мин; ж) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет 10 мин.

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) спирт этиловый на доливку (96%) = 2 мл.; б) пробирки с крышками 2,0 мл = 1 шт.; в) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; г) герметизирующая пленка PARAFILM M = 1 см; д) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.; е) бумага 120 гр./кв. м (этикетка, сопроводительная записка) = 50 см<sup>2</sup>; ж) скотч 1,5-2 см шириной = 10 см; з) картридж принтера = 2<sup>-6</sup> гр.

**Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):** н.с. / с.н.с / в.н.с. (= 20 мин.).

### **Подраздел 1. «Передача препарата ДНК образца»**

**Описание операций:** а) отбор препарата ДНК образца в объеме, достаточном для 1-10 операций генотипирования или иного анализа; б) перемещение в чистую новую пробирку; в) этикетирование; г) подготовка сопроводительной информации; д) ведение документации.

#### **Порядок работы**

6. Отбор необходимого образца из коллекции.
7. Отбор раствора препарата ДНК в объеме, достаточном для требуемого количества операций генотипирования или иного анализа в зависимости от концентрации стокового раствора ДНК с соблюдением требований по предотвращению контаминации и иного загрязнения препаратов.;
8. Перемещение отделенного объема препарата ДНК в чистую пробирку, этикетирование;
9. Занесение информации об операции в каталог и журнал мониторинга;
10. Формирование сопроводительной документации со всей необходимой информацией по передаваемой едх.

**Оборудование и/или процедура его использования (мин):** а) дозаторы автоматические переменного объема = 3 мин; б) рабочее место для пробирок Эппендорф = 5 мин.; в) подготовка нового флакона (пробирки) для хранения = 5 мин.; г) отделение и перенос части объема препарата ДНК = 1 мин.; д) заполнение журнала мониторинга = 1 мин.; е) извлечение информации по образцу, подготовка сопроводительной документации = 10 мин; ж) компьютерное оборудование (компьютер, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети Интернет 10 мин.

**Материалы из расчета на 1 едх:** а) наконечники одноразовые для дозаторов = 1 шт.; б) пробирка Эппендорф 0,5 мл = 1 шт.; в) пипетка Пастера пластиковая = 1 шт.; г) герметизирующая пленка PARAFILM M = 1 см; д) перчатки смотровые нитриловые = 0,2 пар.; е) бумага 120 гр./кв. м (этикетка, сопроводительная записка) = 50 см<sup>2</sup>; ж) скотч 1,5-2 см шириной = 10 см; з) картридж принтера = 2-6 гр.

**Количество сотрудников и общие трудозатраты (мин):** н.с./с.н.с/в.н.с. (= 20 мин.).



## **ПРИЛОЖЕНИЕ И**

### **ПРОГРАММА**

**ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ  
СЕКВЕНИРОВАНИЕ, ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В  
ФИЛОГЕНЕТИКЕ»**

# Программа

Всероссийской Школы молодых ученых

«Высокопроизводительное секвенирование, получение и анализ данных в  
филогенетике»

Зоологический институт РАН

г. Санкт-Петербург

4–12 октября 2023 г.

День	Время	Тема занятия	Лектор	Аффилиация	Локация	
4 октября (среда)	12:00 - 12:50	Регистрация			Английский проспект, 32	лекция
	13:00 - 13:50	Открытие и знакомство				практика
	14:00 - 14:30	Краткий очерк о Зоологическом институте	Анна Намятова	ЗИН РАН		перерыв
	14:30 - 15:00	Зоология в современном «геномном мире».	Наталья Абрамсон	ЗИН РАН		
	15:00 - 16:00	Обед				
	16:00 - 16:50	Обзор современных методик секвенирования. Их преимущества и недостатки.	Татьяна Неретина	МГУ		
	17:00 - 17:50	Пробоподготовка, сложности и особенности при работе с коллекциями.	Татьяна Неретина	МГУ		
	18:00 - ...	Вечеринка открытия				
5 октября (четверг)	10:00 - 11:15	Работа в командная строке: базовые команды, подключение к серверу	Ольга Бондарева	ЗИН РАН	Английский проспект, 32	
	11:15 - 11:30	Перерыв				
	11:30 - 12:55	Работа в командная строке: awk, grep, работа с файлами	Ольга Бондарева	ЗИН РАН		
	13:00 - 14:00	Обед				
	14:00 - 15:15	Что еще можно делать в командной строке: bash, SRA toolkit	Ольга Бондарева	ЗИН РАН		
	15:15 - 15:30	Перерыв				
	15:30 - 17:00	Практика по работе в командной строке	Ольга Бондарева	ЗИН РАН		
6 октября (пятница)	10:00 - 11:15	Форматы данных секвенирования Illumina: fastq, fasta.	Михаил Райко	ЦАБ СПбГУ	Английский проспект, 32	
	11:15 - 11:30	Перерыв				
	11:30 - 12:55	Оценка качества сырых данных секвенирования (Illumina).	Михаил Райко	ЦАБ СПбГУ		
	13:00 - 14:00	Обед				
	14:00 - 15:15	Выравнивание коротких прочтений на референс, SNP calling. Формат VCF	Михаил Райко	ЦАБ СПбГУ		
	15:15 - 15:30	Перерыв				
	15:30 - 17:00	Фильтрация файла VCF для последующего анализа.	Михаил Райко	ЦАБ СПбГУ		

День	Время	Тема занятия	Лектор	Аффилиация	Локация
7 октября (суббота)	12:00 - 14:00	Круглый стол: ответы на вопросы, техническая помощь и поддержка.			ТВА
	14:00 - 15:00	Обед			
	15:00 - 18:00	Экскурсия в Зоологический музей и по коллекции ЗИН РАН.	экскурсовод	ЗИН РАН	Университетская набережная, 1
8 октября (воскресенье)	12:00 - ...	Экскурсия в лабораторно-коллекционный комплекс ЗИН РАН в Шувалово.			Заповедная улица 51, корп. 2.
9 октября (понедельник)	10:00 - 11:15	Филогенетическая реконструкция на геномных данных.	Полина Дроздова	НИИ ИГУ	Английский проспект, 32
	11:15 - 11:30	Перерыв			
	11:30 - 12:55	Особенности восстановления филогении на геномных данных, преимущества и недостатки.	Полина Дроздова	НИИ ИГУ	
	13:00 - 14:00	Обед			
	14:00 - 15:15	Реконструкция филогении на данных однокопийных ортологов.	Полина Дроздова	НИИ ИГУ	
	15:15 - 15:30	Перерыв			
15:30 - 17:00	Другие типы данных для филогенетической реконструкции (RADseq, UCEs).	Полина Дроздова	НИИ ИГУ		
10 октября (вторник)	10:00 - 10:50	Филогенетическая реконструкция подсемейства полевоочьих.	Наталья Абрамсон	ЗИН РАН	Английский проспект, 32
	11:10 - 11:20	Перерыв			
	11:20 - 12:55	Alignment-free методы в филогении.	Полина Дроздова	НИИ ИГУ	
	13:00 - 14:00	Обед			
	14:00 - 17:00	Alignment-free методы в филогении.	Полина Дроздова	НИИ ИГУ	
11 октября	10:00 - 11:15	Применимость древней ДНК в разных типах исследований.	Артем Недолужко	Европейский Университет в Санкт-Петербурге	Английский проспект 32
	11:15 - 11:30	Перерыв			
	11:30 - 12:55	Оценка качества древней ДНК.	Федор Шарко	Курчатовский Институт	

<b>День</b>	<b>Время</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Лектор</b>	<b>Аффилиация</b>	<b>Локация</b>
11 октября (среда)	13:00 - 14:00	Обед			Английский проспект, 32
	14:00 - 15:15	Анализ древней ДНК.	Федор Шарко	Курчатовский Институт	
	15:15 - 15:30	Перерыв			
	15:30 - 17:00	Анализ древней ДНК.	Федор Шарко	Курчатовский Институт	
12 октября (четверг)	10:00 - 11:15	Исследование гибридизации видов используя геномные данные.	Сергей Расторгуев	Курчатовский Институт	Английский проспект, 32
	11:15 - 11:30	Перерыв			
	11:30 - 12:55	Исследование гибридизации видов используя геномные данные.	Сергей Расторгуев	Курчатовский Институт	
	13:00 - 14:00	Обед			
	14:00 - 14:30	Закрытие школы			
	14:30 - ...	Вечеринка закрытия			