

СОВРЕМЕННАЯ ГЕРПЕТОЛОГИЯ

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ



Санкт-Петербург
2019



**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ГЕРПЕТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО им. А.М. НИКОЛЬСКОГО**

**Современная герпетология:
проблемы и пути их решения**

**Вторая международная молодежная конференция герпетологов
России и сопредельных стран, посвященная 100-летию отделения
герпетологии Зоологического института РАН**

Санкт-Петербург, Россия

25–27 ноября 2019 г.

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Санкт-Петербург

2019

УДК 597.6 + 598.1(082)

Современная герпетология: проблемы и пути их решения. Материалы Второй международной молодежной конференции герпетологов России и сопредельных стран, посвященной 100-летию отделения герпетологии Зоологического института РАН (Санкт-Петербург, Россия, 25–27 ноября 2019 г.). Санкт-Петербург: Зоологический институт РАН, 2019. 88 с.

Материалы публикуются с максимальным сохранением авторской редакции.

Составитель – И.В. Доронин

Рисунок на обложке – *Pira pira* (Linnaeus, 1758)

Автор – А.А. Острошабов

ISBN 978-5-98092-065-4

© Герпетологическое общество им. А.М. Никольского, 2019

© Зоологический институт РАН, 2019



**RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
ZOOLOGICAL INSTITUTE RAS
A.M. NIKOLSKY HERPETOLOGICAL SOCIETY**

**Modern Herpetology:
Problems and Ways of their Solutions**

**The Second International Conference of Young Herpetologists of Russia
and Neighboring Countries, dedicated to the 100th Anniversary of the
Department of Herpetology of the Zoological Institute RAS**

25–27 November 2019

Saint Petersburg

CONFERENCE PROCEEDINGS

Saint Petersburg

2019

UDC 597.6 + 598.1(082)

Modern Herpetology: Problems and Ways of their Solutions. Conference proceedings of the First International Conference of Young Herpetologists of Russia and Neighboring Countries, dedicated to the 100th Anniversary of the Department of Herpetology of the Zoological Institute RAS (Saint Petersburg, Russia, 25–27 November 2019). Saint-Petersburg: Zoological Institute RAS, 2019. 88 pp.

Materials are published with the maximal preservation of the authors' texts.

Compiled – I.V. Doronin

Frontcover image – *Pipa pipa* (Linnaeus, 1758)

Author – A.A. Ostroshabov

ISBN 978-5-98092-065-4

© A.A. Nikolsky Herpetological Society, 2019

© Zoological Institute RAS, 2019

Оргкомитет конференции

Председатель:

д.б.н., проф. Н.Б. Ананьева

Заместитель председателя:

к.б.н. И.В. Доронин

Члены оргкомитета:

к.б.н. Л.Я. Боркин

Е.А. Голынский

А.Н.Гнетнева

к.б.н. И.Г. Данилов

М.А. Доронина

Л.К. Иогансен

к.б.н. К.Д. Мильто

А.А. Острошабов

к.б.н. Е.В. Сыромятникова

Р.Г. Халиков

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

25 ноября, понедельник

10.00–11.00: Регистрация участников конференции
(холл перед актовым залом)

11.00–13.40: Пленарное заседание (место проведения – актовый зал)

Председатели: **Н.Б. Ананьева, И.В. Доронин**

11.00–11.10: **Н.Б. Ананьева**

Открытие конференции и вступительное слово

11.10–11.15: приветственное слово директора Зоологического института
РАН

11.15–11.20: приветственное слово вице-президентов Герпетологического
общества им. А.М. Никольского **В.Л. Вершинина** и **Л.Ф. Мазанаевой**

11.20–12.10: **Н.Б. Ананьева, Н.Л. Орлов**

Лекция: Новейшие проблемы филогении чешуйчатых рептилий

12.10–13.00: **А.Г. Десницкий**

Лекция: О симбиозах зародышей амфибий с одноклеточными
водорослями (краткий обзор новейших данных)

13.00–13.50: **Н.А. Поярков**

Лекция: Молекулярно-генетические методы в герпетологической
систематике: панацея или плацебо?

13.50–15.00: перерыв

15.00–16.40: Пленарное заседание (место проведения – актовый зал)

Председатели: Л.Я. Боркин, Н.А. Поярков

15.00–15.50: И.Г. Данилов

Лекция: Палеонтологическая летопись морских черепах (Chelonioidea) Северной Евразии

15.50–16.40: П.П. Скучас

Лекция: Ранние этапы эволюции хвостатых амфибий

16.40–16.45: Перерыв

**СЕКЦИЯ: Распространение, филогения и систематика
амфибий и рептилий**

(место проведения – актовый зал)

Председатели: И.Г. Данилов, Е.Н. Соловьева

16.45–17.00: А.М. Брагин, Д. Яблонский, Р.А. Назаров, Н.А. Поярков

Взаимоотношения родов гологлазов *Ablepharus* и *Asymblepharus* по молекулярно-генетическим данным

17.00–17.15: Э.А. Галоян, И.И. Кропачев, Е.Ю. Целлариус, Е.Ф. Новикова, А.В. Чамкина, М. Габелайа, Д.Н. Тархнишвили

Морфологическая и топическая дифференциация трех видов скальных ящериц рода *Darevskia* в условиях симпатрии в северной Грузии

17.15–17.30: А.Н. Гнетнева, В.М. Чхиквадзе, И.Г. Данилов
Морфометрический анализ панциря среднеазиатских черепах (*Agrionemys*) из коллекции Института палеобиологии (Тбилиси)

17.30–17.45: В.А. Горин, С. Самира Карунаратна, Н.А. Поярков
Многократные фаунистические обмены между Индией и Шри-Ланкой на примере гекконов рода *Snemaspis* (Reptilia; Gekkonidae)

17.45–18.00: В.А. Горин, Х. Окамия, Н.А. Поярков
Многократная колонизация японского архипелага Рюкю узкоротыми лягушками рода *Microhyla* (Amphibia; Microhylidae)

18.00–18.15: А.Ю. Иванов, М.М. Закс, А.О. Свинин, С.Н. Литвинчук, О.А. Ермаков
Восточная граница распространения гаплотипов *Pelophylax kurtmuelleri* на Русской равнине

18.15–18.30: С.С. Мишустин, Г.В. Польшова
Влияние абиотических факторов на популяции разноцветной ящурки (*Eremias arguta deserti*) и круглоголовки-вертихвостки (*Phrynoscephalus guttatus guttatus*) в условиях Астраханских полупустынь

**СЕКЦИЯ: Антропогенное влияние на амфибий и рептилий, охрана
батрахо- и герпетофауны**

(место проведения – отделение герпетологии)

Председатели: Л.Ф. Мазанаева, А.И. Файзулин

17.00–17.15: А.Д. Аскендеров, Н.Г. Алиева

Влияние антропогенных факторов на видовой состав амфибий и рептилий г. Махачкала

17.15–17.30: Д.М. Гамидова, А.И. Рабаданова

Влияние поверхностно-активных веществ на развитие головастиков малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis*)

17.30–17.45: Ф.Ф. Зарипова, А.И. Файзулин

Влияние антропогенной трансформации на состав и показатели зараженности гельминтами популяций бесхвостых земноводных Южного Урала и Среднего

17.45–18.00: З.С. Исмаилова Влияние антропогенных факторов на современное состояние *Macrovipera lebetina* (Linnaeus, 1758) в Дагестане

18.00–18.15: Е.А. Куликова, В. Балаж

Первые результаты исследования зараженности *Pelophylax esculentus* complex инвазивным грибком *Batrachochytrium dendrobatidis* на территории Беларуси

18.15–18.30: И.В. Степанкова, А.А. Африн, А.А. Кидов
Морфометрическая и репродуктивная характеристика травяной лягушки,
Rana temporaria Linnaeus, 1758 в «старой» и «новой» Москве

18.30-18.45: А.И. Рабаданова, Д.М. Гамидова

Кислотная и осмотическая устойчивость эритроцитов озерной лягушки
(*Pelophylax ridibundus*) при адаптации к условиям урбанизации

26 ноября, вторник

11.00–13.30: Пленарное заседание (место проведения – актовъй зал)

Председатели: С.М. Ляпков, А.О. Свинин

11.00–11.50: Л.Я. Боркин

Лекция: Жизнь и карьера герпетолога в Российской Империи

11.50–12.40: И.В. Доронин

Лекция: Отделение герпетологии Зоологического института РАН:
ученики К.М. Дерюгина и А.М. Никольского

12.40–13.30: Г.О. Черепанов

Лекция: Оливковая черепаха (*Lepidochelys olivacea*) как уникальный
объект исследования изменчивости щитков

13.30–15.00: Перерыв

СЕКЦИЯ: Распространение, филогения и систематика амфибий и рептилий (место проведения – актовй зал)

Председатели: Л.А. Куприянова, Р.А. Назаров

15.00–15.15: М.А. Доронина, И.В. Доронин

Анализ распространения зеленых ящериц рода *Lacerta* на Кавказе и сопредельных территориях

15.15–15.30: Л.А. Неймарк

Распространение и состояние популяций аридных пресмыкающихся Калмыкии в связи с климатическими факторами

15.30–15.45: Ф.А. Осипов, Л.А. Неймарк, А.А. Вергун, М.С. Аракелян, В.Г. Петросян

Моделирование распределения партеногенетического вида *Darevskia rostombekowi* (Darevsky, 1957) на территории Армении: генетические и экологические особенности популяций

15.45–16.00: П.Б. Снетков

Филогенетический анализ гадюковых змей (Viperidae Laurenti, 1768) старого света по скелетным признакам

16.00–16.15: Перерыв

16.15–16.30: Д.А. Соколова, И.В. Маслова

Новые данные о современном состоянии отдельных популяций уссурийского когтистого тритона (*Onychodactylus fischeri*)

16.30–16.45: Е.Н. Соловьева

Особенности и методы работы с ДНК из музейных коллекций рептилий и амфибий

16.45–17.00: Е.Н. Фролова, С.П. Гапонов

К изучению некоторых особенностей биологии и экологии гадюк бассейна Среднего Дона

17.00–17.15: Е.Ю. Шепеля, Р.А. Назаров

Филогеография палеарктических гекконов рода *Alsophylax*

17.15–17.30: П.В. Ющенко, Дж. Ли, Н.А. Поярков

Филогения и биогеография змей рода *Oligodon* (Serpentes: Colubridae) по молекулярно-генетическим данным

**СЕКЦИЯ: Морфология, физиология, этология амфибий и рептилий
(место проведения – отделение герпетологии)**

Председатели: В.Л. Вершинин, Э.А. Галоян

15.00–15.15: Н.Д. Ганюшина, А.В. Коросов

Индивидуальная изменчивость суточного хода температур обыкновенной гадюки

15.15–15.30: У.А. Гичиханова, М.А. Арабова, Л.Ф. Мазанаева

Сезонная и суточная активность *Testudo graeca* в Дагестане

15.30–15.45: Е.Е. Грицышина, В.А. Грицышин, А.А. Большакова, В.В. Шахпаронов

Особенности пространственной ориентации травяной лягушки

15.45–16.00: А.Н. Гурвич, В.Л. Вершинин, С.Д. Вершинина

Физиологические параметры кожи амфибий – популяционный и видовой аспект

16.00–16.15: С.С. Евсеева, В.В. Ярцев

Морфология клоак хвостатых земноводных рода *Salamandrella* (Amphibia, Caudata, Nynobiidae)

16.15–16.30: Е.В. Лемешева, Н.Д. Ганюшина

Максимальная температура тела обыкновенной гадюки

16.30–16.45: Перерыв

16.45–17.00: А.П. Лисачев, К.В. Тишакова, С.А. Романенко, М.А. Фергюсон-Смит, Ж. Перейра, В.А. Трифионов, П.М. Бородин
Хромосомная эволюция в роде *Sceloporus* (Phrynosomatinae, Iguanidae)

17.00–17.15: Е.М. Образцова

Топографические модификации вентральной поверхности черепа в эволюции мезозойских черепах

17.15–17.30: А.О. Свинин, А.Ю. Иванов, Л.А. Неймарк, А.А. Ведерников, О.А. Ермаков, И.В. Башинский

Инфекционный агент аномалии Ростана – трематода?

17.30–17.45: Д.В. Скоринов, Дж-Т. Ли, Д.Д. Скоринова, Р.А. Пасынкова, С.Н. Литвинчук

Хромосомный полиморфизм у циньлинской квакши, *Hyla tsinlingensis*

27 ноября, среда

11.00–12.40: Пленарное заседание

Председатели: Г.О. Черепанов, Е.В. Сыромятникова

11.00–11.50: Л.А. Куприянова, Л.Д. Сафронова

Лекция: «Итоги и перспективы цито- и генетического изучения «криптической» группы из семейства Lacertidae»

11.50–12.40: С.М. Ляпков

Лекция: «Сложный (двухфазный) жизненный цикл бесхвостых амфибий, его изменчивость и эволюция. Взаимосвязь водной и наземной фаз»

12.40–13.30: Е.М. Рыбалтовский

Лекция: «Создание искусственных популяций амфибий как возможность сохранения видов. Перспективы и опасности»

13.30–15.00: Перерыв

**СЕКЦИЯ: Морфология, физиология, этология
амфибий и рептилий**

(место проведения – отделение герпетологии)

Председатели: А.Д. Аскендеров, Т.Н. Дуйсебаева

15.00–15.15: Н.Н. Строкач, А.А. Власова, Е.Е. Грицышина, В.А. Грицышин

Ориентация травяной лягушки на запаховые стимулы летнего индивидуального участка

15.15–15.30: А.Г. Трофимов

Изменчивость посткраниального скелета четырех видов семейства Ranidae в природных популяциях

15.30–15.45: А.В. Чамкина, Э.А. Галоян

Возраст и рост двух видов ящериц рода *Darevskia* (*D. raddei* и *D. portschinskii*) в зоне синтопии

15.45–16.00: А.С. Чулисов, Е.Л. Константинов, Т. Вонгса

Межпопуляционный анализ морфологических различий плоскохвостого домового геккона *Hemidactylus platyurus* (Schneider, 1792) (Reptilia, Sauria, Gekkonidae) на территории городов Юго-Восточной Азии (Бангкок, Вьентьян, Пномпень)

СЕКЦИЯ: Зоокультура и ветеринария амфибий и рептилий**(место проведения – отделение герпетологии)****Председатели: А.А. Кидов, Е.М. Рыбалтовский****16.15–16.30: К.А. Африн, И.В. Степанкова, Д.А. Роганова, А.А. Кидов**Рост и выживаемость личинок *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) при различной плотности посадки в зоокультуре**16.30–16.45: Л.С. Дроздова, А.А. Кидов**

Усвояемость различных живых кормов земноводными в зоокультуре

16.45–17.00: Д.В. ЗмееваСодержание и разведение плосконосой куфии, *Trimeresurus puniceus* (Boie, 1827)**17.00–17.15: К.А. Матушкина, А.А. Кидов, О.В. Макаров**Размножение, рост и развитие жаб *Bufo (gargarizans) complex* в лабораторных условиях**17.15–17.30: Е.А. Немько, Я.А. Вяткин, М.А. Маяк, А.А. Кидов**Рост и выживаемость личинок *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) при различных температурах в зоокультуре**17.30–17.45: Е.Ф. Новикова (Нуникян)**

Антибиотикотерапия рептилий. Диагностика основных инфекций и их лечение

17.45–18.00: М.А. Рыбалтовская

Разведение и возможность гибридизации нескольких видов рода
Ceratophrys

28 ноября, четверг

11.00-12.00: Постерная сессия

(место проведения – Зоологический музей ЗИН РАН)

К.М. Абдуллаева, А.Д. Аскендеров

Батрахо- и герпетофауна заказника «Самурский»

С.А. Антипов

Девиации в фоллидозе *Coronella austriaca* на территории Владимирской области, Россия

А.С. Бархатов, С.Р. Юсупов

Оценка цитогенетической стабильности озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*) г. Белгород

С. Буньятова, Г. Мустафаева, И.В. Доронин

Новые данные о распространении *Darevskia daghestanica* (Darevsky, 1967) в Азербайджане

В.Р. Волкова, Р.А. Назаров, Н.А. Поярков

Таксономические отношения гекконов рода *Microgecko* Nikolsky, 1907 (Squamata, Gekkonidae)

У.А. Гичиханова, З.С. Исмаилова, Л.Ф. Мазанаева

Морфологическая характеристика *Testudo graeca* в Дагестане

А.П. Головлев, В.В. Шахпаронов, Е.Е. Грицьшина, А.А. Большакова, Е.Б. Труш

Особенности первой зимовочной миграции амфибий на примере травяной лягушки

Д.А. Гордеев

Автотомия в природных популяциях Lacertidae Волгоградской области

А.С. Дубровская, В.А. Горин, Н.А. Поярков

Вопросы филогении и биогеографии ручьевых лягушек рода *Odorrana* (Anura: Ranidae)

М.М. Закс, А.Ю. Иванов, А.О. Свинин, О.А. Ермаков

Генетический состав популяционных систем зеленых лягушек как свидетельство гибридизации «*de novo*»

С. Идиятуллина, Н.Л. Орлов, Н.А. Поярков

Первые данные о филогеографической структуре бамбуковых куфий комплекса *Trimeresurus stejnegeri* фауны Индокитая

Л.А. Идрисова

Некоторые аспекты репродуктивной биологии обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) в Республике Татарстан

И.И. Кахриманов, А.Д. Аскендеров

О расширении ареала *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) в Дагестане

Т.Э. Кондратова, А.А. Кидов

К репродуктивной биологии ящериц (Lacertidae, Scincidae) иранского Тальша

А.М. Кулиева, Т.М. Искендеров

Распределение и численность пресмыкающихся на территории Апшеронского национального парка

Л.Ф. Мазанаева, З.С. Исмаилова

К морфологии *Eirenis modestus* (Martin, 1838) в Дагестане

М.Д. Махмудова, И.К. Газимагомедова

Состояние окислительно-антиоксидантной системы тканей *Rana macropsometis* в условиях разного температурного режима

С.С. Мишустин, Г.В. Польшова

Влияние абиотических факторов на популяции ящериц в условиях Астраханских полупустынь

З.Г. Рабаданова, Д.Б. Чапарова

Кинетические характеристики ЛДГ печени *Pelophylax ridibundus* из низменных и предгорных популяций Дагестана

Е.Б. Романова, Е.С. Рябинина

Исследование цитогенетической стабильности зеленых лягушек Нижегородской области микроядерным тестом

С.К. Салманова, И.К. Газимагомедова

Эмбриональное и личиночное развитие *Rana macrocnemis* в лабораторных условиях

Е.А. Столярова, А.А. Иванов, А.А. Кидов

Рост и эффективность использования кормов у ошейникового эйрениса, *Eirenis collaris* (Menetries, 1832) в искусственных условиях

И.С. Юнда

Некоторые аномалии панциря черепахи Никольского

12.00–13.00: экскурсия по Зоологическому музею ЗИН РАН
и доклад Острошабова А.А. «Специфика очистки и реставрации
osteологического материала амфибий и рептилий»

13.00: Закрытие конференции

Тезисы докладов

Abstracts

БАТРАХО- И ГЕРПЕТОФАУНА ЗАКАЗНИКА «САМУРСКИЙ»

Абдулаева К.М., Аскендеров А.Д.,
 Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия
 Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского Федерального
 Исследовательского Центра РАН, Махачкала, Россия
 askenderov@mail.ru

BATRACHO- AND HERPETOFAUNA OF PROTECTED AREA «SAMURSKY»

Abdulaeva K.M., Askenderov A.D.
 Dagestan State University, Makhachkala, Russia
 Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Federal Research Center, RAS, Makhachkala,
 Russia

Заказник «Самурский» расположен на крайнем юго-востоке Дагестана в устье р. Самур. Площадь заказника составляет 11,2 тыс. га и его значительная часть занята пойменным широколиственным лиановым лесом и расчленена многочисленными рукавами реки и родниковыми речками. В устье реки имеются небольшие заболоченные участки, мелководные озера и приморские лагуны. На открытых участках преобладают полупустынные полынно-злаковые и псаммофильные фитоценозы.

В 2017-2019 гг. нами на территории заказника зафиксированы 5 видов амфибий (*Pelobates syriacus*, *Hyla orientalis*, *Bufo variabilis*, *Pelophylax ridibundus*, *Rana macrocnemis*) и 17 – рептилий (*Emys orbicularis*, *Mauremys caspica*, *Testudo graeca*, *Anguis fragilis*, *Pseudopus apodus*, *Eremias arguta*, *E. velox*, *L. strigata*, *Xerotyphlops vermicularis*, *Eryx jaculus*, *Natrix natrix*, *N. tessellata*, *Coronella austriaca*, *Elaphe dione*, *Elaphe sauromates*, *Dolichophis schmidtii*, *Platyceps najadum*), что составляет соответственно около 56% и 41% от видового состава герпетофауны Дагестана. На закрепленных бугристых песках отмечены *P. syriacus*, *B. variabilis*, *T. graeca*, *P. apodus*, *E. arguta*, *E. velox*, *L. strigata*, *E. jaculus*, *E. sauromates*, *D. schmidtii* и *P. najadum*; в тугайных зарослях – *H. orientalis*, *B. variabilis*, *T. graeca*, *P. apodus*, *L. strigata*, *E. jaculus*, *N. tessellata*, *E. dione*, *E. sauromates*, *D. schmidtii*, *P. najadum*; на плавнях и заболоченных лугах – *H. orientalis*, *B. variabilis*, *P. ridibundus*, *E. orbicularis*, *M. caspica*, *P. apodus*, *L. strigata*, *N. natrix*, *N. tessellata*, *E. dione*, *E. sauromates*, *D. schmidtii*, *P. najadum*; в редколесьях, кустарниковых зарослях и на опушках леса – *P. syriacus*, *H. orientalis*, *B. variabilis*, *P. ridibundus*, *T. graeca*, *P. apodus*, *L. strigata*, *E. jaculus*, *N. tessellata*, *E. dione*, *E. sauromates*, *D. schmidtii*, *P. najadum*; в лесу – *H. orientalis*, *R. macrocnemis*, *T. graeca*, *A. fragilis*, *P. apodus*, *L. strigata*, *E. jaculus*, *N. tessellata*, *E. dione*; в водных и околоводных биотопах – *P. syriacus*, *H. orientalis*, *B. variabilis*, *P. ridibundus*, *R. macrocnemis*, *E. orbicularis*, *M. caspica*, *P. apodus*, *L. strigata*, *N. natrix*, *N. tessellata*, *E. dione*. По окраинам населенных пунктов в окрестностях заказника отмечены следующие виды: *P. syriacus*, *H. orientalis*, *B. variabilis*, *P. ridibundus*, *P. apodus*, *L. strigata*, *X. vermicularis*, *E. jaculus*, *N. natrix*, *N. tessellata*, *C. austriaca*, *E. dione*, *E. sauromates*, *D. schmidtii*, *P. najadum*.

Наиболее широко распространенными видами заказника являются *H. orientalis*, *B. variabilis*, *P. ridibundus*, *E. orbicularis*, *M. caspica*, *P. apodus*, *L. strigata*, *N. natrix*, *N. tessellata*. 4 вида включены в Красную книгу Дагестана (2009) – *P. syriacus*, *T. graeca*, *E. jaculus*, *D. schmidtii*, первые 3 вида – в Красную книгу Российской Федерации (2001). Необходимо провести исследования по изучению современного состояния популяций этих видов в заказнике.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ Г. МАХАЧКАЛА

Алиева Н.Г., Аскендеров А.Д.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского Федерального

Исследовательского Центра РАН, Махачкала, Россия

askenderov@mail.ru

INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE SPECIES COMPOSITION OF AMPHIBIANS AND REPTILES OF MAHACHKALA CITY

Aliyeva N.G., Askenderov A.D.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Federal Research Center, RAS, Makhachkala,

Russia

В последние десятилетия наблюдается интенсивная урбанизация г. Махачкалы за счет освоения побережья Каспийского моря и частично предгорий. В литературе отсутствуют сведения о видовом составе и состоянии популяций амфибий и рептилий г. Махачкалы и его окрестностей.

Нами в 2017-2019 гг. получены сведения о распространении амфибий и рептилий в г. Махачкала и его окрестностей.

Согласно литературным данным, в окрестностях г. Махачкалы обитают 5 видов амфибий (*Pelobates vespertinus*, *P. syriacus*, *Hyla orientalis*, *Bufo viridis*, *Pelophylax ridibundus*,) и 21 рептилий (*Emys orbicularis*, *Mauremys caspica*, *Testudo graeca*, *Paralaudakia caucasica*, *Cyrtopodion caspius*, *Pseudopus apodus*, *Eremias arguta*, *E. velox*, *Lacerta strigata*, *Xerotyphlops vermicularis*, *Eryx jaculus*, *Natrix natrix*, *N. tessellata*, *Eirenis collaris*, *Elaphe dione*, *E. sauromates*, *Dolichophis caspius*, *Platycephalus najadum*, *Telescopus fallax*, *Zamenis hohenackeri*, *Macrovipera lebetina*), что составляет 62 и 50% соответственно от герпетофауны Дагестана.

За время исследований в 2017-2019 гг. выявлены антропогенные факторы, влияющие на состояние популяций этих животных в пределах города и его окрестностей. В связи с активным строительством города в ряде его районов образуются пруды вследствие заполнения водой заброшенных котлованов, которые становятся местом обитания и нереста *P. vespertinus*, *P. syriacus*, *H. orientalis*, *B. viridis*, *P. ridibundus*, *N. natrix*, *N. tessellata*. Из-за разрушения местообитаний многие виды, такие как *T. graeca*, *E. arguta*, *E. velox*, *T. fallax*, *M. lebetina* исчезли в окрестностях города. Например, такие виды ящериц как *E. arguta* и *E. velox* исчезли на застроенном побережье Каспийского моря. В предгорьях в окрестностях города исчезла *T. graeca* в связи тотальным с хозяйственным освоением ее местообитаний. Также в предгорьях наблюдается сокращение численности *M. lebetina* и других видов змей из-за застройки ее биотопов и разрушение мест зимовки из-за работы многочисленных каменных карьеров. Полученные данные свидетельствуют о необходимости мониторинга состояния популяций этих животных, привлечения общественности и природоохранных структур к проблемам сохранения редких и краснокнижных видов, обитающих в окрестностях г. Махачкалы.

НОВЕЙШИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОГЕНИИ ЧЕШУЙЧАТЫХ РЕПТИЛИЙ*Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л.**Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия**Natalia.Ananjeva@zin.ru; Nikolai.Orlov@zin.ru***CURRENT STATE OF THE PROBLEMS IN THE PHYLOGENY OF SQUAMATE REPTILES***Ananjeva N.B., Orlov N.L.**Zoological Institute of the RAS, St. Petersburg, Russia*

Решение проблем филогенетических связей таксономического и морфологического разнообразия, а также биогеографии пресмыкающихся в настоящее время во многом определяется применением и бурным развитием комплекса методов морфологического и молекулярного анализа, а также подходов к изучению экогеографических паттернов в филогенетическом контексте.

Изучение филогенетического разнообразия и представительства различных эволюционных линий чешуйчатых рептилий в тропических и умеренных широтах с применением новейших молекулярно-генетических методов для выявления фенотипического и генетического полиморфизма позволяет решать задачи анализа соотношения фрагментационных и дисперсионных компонентов и построить картину эволюционной диверсификации клад чешуйчатых рептилий и формирования их ареалов. Результаты таких исследований используются при выявлении центров разнообразия различных групп пресмыкающихся, а также в прикладной области при подготовке предложений по выделению охраняемых территорий и при разработке природоохранных стратегий. Возможности разрешения возникающих конфликтов в трактовке данных связаны с диверсификацией методов и подходов, в том числе с расширением исследованных наборов морфологических и молекулярных данных для чешуйчатых рептилий. Попытка преодолеть существующие противоречия совершается по нескольким направлениям.

В первую очередь, это выражается в применении комплексного анализа и расширении набора исследованных таксонов. Актуально развитие методов идентификации эволюционных стратегий из больших наборов биологических признаков (способ размножения, размер и частота кладок, тип охотничьей стратегии, темпы роста, продолжительность жизни, микробиотопическое распределение и т.д.) с использованием ранее полученных филогенетических представлений как источников значимой исторической и экологической информации. Применяемые методы, в том числе построение моделей в программе Maxent (ver. 3.3.3k), позволяют найти ответ на важный вопрос, может ли дивергенция экологических ниш поддержать генетически изолированные линии (клады) внутри видовых комплексов и родов.

Исследования поддержаны грантами РФФИ 18-04-00040 и 19-04-00119 и в рамках госзадания Зоологического института АААА-А19-119020590095-9.

ДЕВИАЦИИ В ФОЛИДОЗЕ ОБЫКНОВЕННОЙ МЕДЯНКИ (*CORONELLA AUSTRIACA*) НА ТЕРРИТОРИИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ, РОССИЯ

Антипов С.А.

Герпетологическое общество им. А.М. Никольского при РАН, Россия

rucfavin@gmail.com

DEVIATIONS IN PHOLIDOSIS OF SMOOTH SNAKE (*CORONELLA AUSTRIACA*) FROM VLADIMIR REGION, RUSSIA

Antipov S.A.

A. M. Nikolsky Herpetological Society of the RAS, Russia

Во Владимирской области медянка – крайне редкий вид, включён в областную Красную книгу. Учитывая близость северной границы ареала и предполагаемую изоляцию рассматриваемой популяции, анализ девиаций фолидоза представляет ещё больший интерес. Информацию по девиациям фолидоза обыкновенной медянки в литературе найти не удалось.

Материал собран в 2016–2018 гг. на территории ГПЗ ФЗ «Муромский» (так же учтены 7 особей с прилегающей территории Павловского района Нижегородской области). По разным признакам фолидоза осмотрено от 54 до 62 особей (полный осмотр – у 51 особи), после чего животные были отпущены непосредственно в точке отлова.

Наиболее часто отмечаются девиации: слияние верхнего височного щитка из II ряда с верхним щитком из III ряда вдоль границы с теменным щитком (50%, асимметрично у 80%); слияние мелких чешуек за теменными щитками (23%); слияние подхвостовых пар (23%); частичная сегментация височного щитка I ряда, единственного в ряду (16%, асимметрично у 67%); сегментация брюшных щитков на две части, обычно у горла (13%); слияние двух нижнегубных щитков в один без сдвига позиции остальных щитков (11%, асимметрично у 67%); полная сегментация у одного из двух височных щитков I ряда (11%, асимметрично у 33%).

От 2 до 4 особей имеют хотя бы одну из следующих девиаций: лишние мелкие щитки (зёрна) в области височных щитков; сегментация брюшных щитков на пять и большее (нечётное) количество частей; мелкий щиток между нижнегубными; слияние скулового щитка с межносовым, височного из I ряда с теменным, височного из II ряда с теменным; частичная сегментация верхнегубного щитка, теменного щитка; смещение щитков на голове таким образом, что образуется либо точка соприкосновения четырёх щитков (двух межносовых, межчелюстного и левого предлобного), либо (реже) короткий шов между левым предлобным и межчелюстным. У билатеральных признаков девиации наблюдаются асимметрично.

Остальные типы девиаций отмечены единожды (почти все девиации на голове асимметричны): полная сегментация нижнегубного щитка, височного II ряда, брюшных щитков на 3 части; частичная сегментация сросшихся височного щитка II ряда и двух щитков III ряда; сегментация брюшных щитков (мелкий вклинивающийся сегмент слева или справа); слияние сегмента височного щитка I ряда с теменным щитком; слияние заглазничных щитков, височных II ряда (с образованием во II ряду крупного единственного щитка), скулового с носовым (симметрично); частичное слияние двух верхнегубных щитков, двух брюшных; смещение носовых и межносового щитков так, что ноздря оказывается между тремя этими щитками; лишний верхнегубный щиток без смещения соседних (глаза касаются три верхнегубных).

Выделено $S_{ap}=30$ типов девиаций, их встречаемость $P_{as}=80,4\%$ в базовой выборке $n=51$ и $P_{as}=83,6\%$ в расширенной выборке $n=61$. Общий спектр девиаций S_{ai} в базовой выборке 0–6, в среднем 2,2 (у особей, имеющих, по крайней мере, одну девиацию, – 2,7). В дальнейшем необходимо увеличение выборки и сравнительный анализ с другими популяциями.

**РОСТ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЛИЧИНОК *BUFO VERRUCOSISSIMUS* (PALLAS, 1814)
ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ В ЗООКУЛЬТУРЕ**

Африн К.А., Степанкова И.В., Роганова Д.А., Кидов А.А.

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва,
Россия*

kidov_a@mail.ru

**GROWTH AND SURVIVAL OF LARVAE OF THE *BUFO VERRUCOSISSIMUS*
(PALLAS, 1814) AT DIFFERENT DENSITIES IN ZOO CULTURE**

Afrin K.A., Stepankova I.V., Roganova D.A., Kidov A.A.

Russian State Agrarian University – MTAА, Moscow, Russia

Кавказская жаба, *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) – эндемик лесного пояса Кавказа (Кузьмин, 2012), внесена в Красную книгу Российской Федерации (Кузьмин, 2001). К настоящему времени освоены методики ее многолетнего содержания и размножения в искусственных условиях (Кидов, Сербинова, 2008; Кидов и др., 2014). В данном сообщении представлены результаты выращивания личинок кавказской жабы при различной плотности посадки в зоокультуре.

В исследованиях были задействованы сибсы, полученные от лабораторного размножения жаб из долины реки Макопсе (город-курорт Сочи, Краснодарский край) в 2018 г. После перехода личинок на экзогенное питание, их рассаживали в наполненные водой контейнеры размерами 39×28×28 см, с площадью дна 1092 см², полезным объемом 15 л. Животных выращивали при плотности посадки 1, 2, 3, 4 и 5 личинок на литр в трехкратной повторности. Температура в период исследований варьировала в пределах 18,0–21,5°C. Личинок ежедневно кормили полнорационным хлопьевидным комбикормом для декоративных рыб марки «TetraMin». Для оценки наблюдаемых различий рассчитывали t-критерий Стьюдента (t_{st}) и U-критерий Манна-Уитни ($U_{эмп}$).

Статистически значимые различия по минимальной длительности развития были отмечены лишь между личинками, выращенными при плотности посадки 1 и 4, 1 и 5, 2 и 4, 2 и 5 личинок на литр воды (для всех пар сравнения $U_{эмп}=0$; $p \leq 0,05$). 50% и более от начального количества личинок проходили метаморфоз на 32–42-е сутки, причем достоверные различия наблюдались между группами с плотностью посадки 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 1 и 5 личинок на литр ($U_{эмп}=0$; $p \leq 0,05$). Длительность личиночного развития до последнего метаморфа не различалась у разных групп. Средняя продолжительность развития до выхода на сушу имела достоверные различия между всеми сравниваемыми группами: 1 и 2 ($t_{st}=4,7$; $p \leq 0,01$); 1 и 3 ($t_{st}=5,2$; $p \leq 0,01$); 1 и 4 ($t_{st}=9,3$; $p \leq 0,01$); 1 и 5 ($t_{st}=9,9$; $p \leq 0,01$); 2 и 3 ($t_{st}=2,8$; $p \leq 0,01$); 2 и 4 ($t_{st}=7$; $p \leq 0,01$); 2 и 5 ($t_{st}=7,1$; $p \leq 0,01$); 3 и 4 ($t_{st}=3,3$; $p \leq 0,01$); 3 и 5 ($t_{st}=4,7$; $p \leq 0,01$); 4 и 5 ($t_{st}=3,4$; $p \leq 0,01$). Выживаемость за весь период выращивания варьировала в широких пределах (от 20 до 100%), однако в подавляющем большинстве случаев (в 14 из 15) превышала 50%. По выживаемости статистически значимые различия наблюдались между группами с 1 и 3, 1 и 4, 1 и 5 личинками на литр ($p \leq 0,05$). По длине тела (L) первого выходящего на сушу метаморфа статистически значимо различались группы с плотностью посадки 1 и 4, 1 и 5, 2 и 4, 2 и 5 личинок на литр ($U_{эмп}=0$; $p \leq 0,05$), а по массе – с 1 и 4, 1 и 5, 2 и 4, 2 и 5, 3 и 4, 4 и 5 личинками на литр ($U_{эмп}=0$; $p \leq 0,05$). По средней длине тела метаморфов достоверные различия были получены при сравнении групп с плотностью посадки 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 1 и 5, 2 и 4, 2 и 5, 3 и 4, 3 и 5, 4 и 5 личинок на литр, а по массе – 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 1 и 5, 2 и 4, 2 и 5, 3 и 4, 3 и 5. Не отмечены различия между группами по длине и массе последнего метаморфа.

Таким образом, при увеличении плотности посадки повышается длительность личиночного развития, снижается выживаемость личинок до метаморфоза, длина и масса тела выходящих на сушу сеголетков. Наилучшие результаты были достигнуты при наименьшей плотности посадки – 1 личинка на литр воды.

ОЦЕНКА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ (*PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*) Г. БЕЛГОРОД

Бархатов А.С., Юсупов С.Р.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Россия

barkhatov@bsu.edu.ru

EVALUATION OF THE CYTOGENETIC STABILITY OF POPULATIONS OF THE MARSH FROG (*PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*) IN BELGOROD

Barkhatov A.S., Yusupov S.R.

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Талые и дождевые воды переносят огромное количество поллютантов, которые в ходе онтогенеза поглощаются животными и аккумулируются в их тканях. В указанном аспекте особое место занимают земноводные, которые являются связующим элементом в трофических цепях водоемов и суши. Одним из таких видов является лягушка озёрная (*Pelophylax ridibundus*), которая имеет обширный ареал и образует многочисленные популяции в пресных водоемах различного типа. Состояние популяций этого животного в полной мере отражает состояние окружающей среды, что в свою очередь делает его удобным объектом биоиндикации (Рыжков, 2007).

Отбор материала проводили в 6 точках г. Белгород и его окрестностях, исследуемые водоемы отличались по градиенту антропогенного пресса.

Для оценки уровня цитогенетической стабильности с каждой точки были отобраны по 5 особей, животные анализировались в день сбора. Материалом для исследования послужили клетки печени, т.к. этот орган отвечает за биотрансформацию ксенобиотиков и обладает высокой чувствительностью к действию генотоксикантов. Анализ проводили методом щелочного гель-электрофореза изолированных клеток – метод ДНК-комет (Comet Assay) (Ostling 1984). Окрашенные препараты были проанализированы на люминесцентном микроскопе. На каждом препарате было проанализировано не менее 100 клеток. Данные обрабатывались при помощи программы CometScore™ v.1.5. Ядра ранжировали по 5 типам в зависимости от степени разрушения ДНК. Степень разрушения определяли с помощью рассчитанного индекса ДНК-комет (ИДК).

По результатам исследования были выявлены разнообразные степени повреждения ДНК, кроме того, отмечены клетки, находящиеся в состоянии апоптоза, что в свою очередь может свидетельствовать о наличии в водоемах поллютантов, обладающих генотоксичными свойствами.

ЖИЗНЬ И КАРЬЕРА ГЕРПЕТОЛОГА В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ (XVIII – начало XX века)

Боркин Л.Я.

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

Leo.Borkin@zin.ru

LIFE AND CAREER OF HERPETOLOGISTS IN RUSSIAN EMPIRE (18th – early 20th centuries)

Borkin L.J.

Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

В течение ряда лет я собираю сведения о всех лицах, так или иначе имевших отношение к формированию и развитию герпетологии в России до 1918 года. К настоящему времени мне в разной степени полноты известны биографии 1285 человек (из них 16 женщин). Условно можно выделить три категории: собственно исследователи, коллекторы и дарители. Из российских подданных в базу данных включены все, кто изучал, коллектировал или писал об амфибиях и рептилиях, обитающих в Российской империи или за её пределами. Из иностранцев лишь те, кто непосредственно работал в нашей стране, или обрабатывал сборы отсюда, или же писал о местной герпетофауне.

Первые, весьма скудные сведения о герпетофауне территории, позже ставшей Российской империей, известны с X века. Единичные данные относятся к XVI и XVII векам. Формирование отечественной герпетологии как части зоологии происходило во второй половине XVIII века и связано с так называемыми «физическими» экспедициями, организованными Императорской Академией наук в Санкт-Петербурге. Отцом-основателем российской герпетологии следует считать П.С. Палласа (1741–1811), хотя тот внёс вклад примерно в 14 разных наук. Сам термин по-русски в форме «эрпетология» появился в середине XIX века, будучи заимствованным из французских работ. Первым профессиональным герпетологом стал А.А. Штраух (1832–1893), который занимался преимущественно изучением амфибий и рептилий и получил мировую известность.

В XVIII – первой половине XIX века герпетологией занимались зарубежные или российские исследователи преимущественно немецкого происхождения. Латынь, применявшаяся в XVIII столетии, полностью исчезла в публикациях к середине XIX века. Немецкий язык доминировал или был вторым по важности почти до конца XIX столетия, когда его заменил русский. Французский применялся в первой половине, а английские публикации стали появляться лишь в последней четверти XIX столетия.

С XVIII века главными направлениями герпетологических исследований в России были систематика и фаунистика. Сравнительная анатомия стала развиваться с начала XIX века, физиология и гистология амфибий и рептилий с 1860-х, террариумистика в последней трети, эволюционная морфология с конца XIX, а экология, цитология, генетика и экспериментальная эмбриология как особые направления появились лишь в XX веке.

Получить оплачиваемую должность для занятия герпетологией в Российской империи было непросто. С XVIII века немногие места предоставляла Императорская Академия наук, а с XIX века её учреждения. Основной корпус исследователей работал в высшей школе, которая финансировалась лучше. Помимо кафедр, в университетах существовали кабинеты (или музеи), имевшие небольшой штат. В самом начале XIX века в Российской империи работало всего 5 университетов, к 1917 году их число увеличилось до 10. С 1819 года в стране с небольшими изменениями до октября 1917 действовала следующая схема учёных степеней и званий в университетах: действительный студент, кандидат, магистр (приват-доцент с 1884 года) и доктор наук (экстраординарный и ординарный профессор). Некоторое число мест было в отраслевых медицинских, ветеринарных, лесных, технологических и прочих учебных заведениях (физиология, гистология, прикладная зоология). Служащих женщин-герпетологов в империи не было.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РОДОВ ГОЛОГЛАЗОВ *ABLEPHARUS* LICHTENSTEIN, 1823 И *ASYMBLEPHARUS* EREMCHENKO ET SHCHERBAK, 1980 ПО МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМ И МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

А.М. Брагин^{1,2}, Д. Яблонский³, Р.А. Назаров⁴, Н.А. Поярко¹

¹Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Институт биологии и химии, Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

³Кафедра зоологии, Университет Комениуса, Братислава, Словакия

⁴Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Bragin98@yandex.ru

RELATIONSHIPS BETWEEN THE SNAKE-EYED SKINKS GENERA *ABLEPHARUS* LICHTENSTEIN, 1823 AND *ASYMBLEPHARUS* EREMCHENKO & SHCHERBAK, 1980 BASED ON MOLECULAR AND MORPHOLOGICAL DATA

A.M. Bragin^{1,2}, D. Jablonski³, R.A. Nazarov⁴, N.A. Poyarkov¹

¹Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Institute of biology and chemistry, Moscow state pedagogical university, Moscow, Russia

³Department of Zoology, Comenius University, Bratislava, Slovakia

⁴Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Гологлазы – это мелкие сцинки, населяющие Среднюю и Переднюю Азию, Гималаи, Ближний Восток и восточное Средиземноморье. В данной работе предпринимается попытка разрешения филогенетических отношений и пересмотра ранга ряда таксонов в рамках родов ложных гологлазов (*Asymblepharus*) и собственно гологлазов (*Ablepharus*). Материал включил в себя сборы из Казахстана, Киргизии и Узбекистана 2018 г. (145 экз.). Также были получены пробы тканей из коллекции Зоологического музея МГУ, Москва (15 экз.), пробы из Пакистана (3 экз.), Индии (3 экз.) и Армении (2 экз.). Анализ включил десять признаваемых сегодня видов гологлазов, включая всех представителей фауны бывшего СССР за исключением *Ab. darvazi*. В анализ также вошли материалы из типовых территорий *As. alaicus alaicus*, *As. alaicus kucenkoi*, *As. alaicus yakovlevae*, а также *As. eremchenkoi*. Выделение ДНК, ПЦР и секвенирование проводили по стандартным методикам. В качестве филогенетических маркеров использованы фрагменты генов 16S рРНК, цитохрома b и COI митохондриальной ДНК. Окончательное выравнивание включало 177 экземпляров из примерно 122 локалитетов. Также был проведен морфологический анализ 104 экземпляров *Asymblepharus* по 15 метрическим и 65 меристическим признакам. МтДНК-генеалогия предполагает парафилию рода *Asymblepharus* относительно *Ablepharus*: *As. himalayanus* и *As. cf. ladacensis* из северного Пакистана и Индии образует линию, сестринскую ко всем остальным гологлазам; при этом комплекс *As. alaicus* + *As. eremchenkoi* попадает внутрь радиации *Ablepharus*. В пределах этого комплекса, населяющего Тяньшань и Памиро-Алай, анализ не выявил четкой генетической дифференциации. Популяции, описанные как *As. eremchenkoi*, не образуют клады и группируются с популяциями *As. a. alaicus* и *As. a. kucenkoi*. Предварительный анализ морфологических данных свидетельствует о незначительной обособленности *As. a. kucenkoi*, в то время как различия между *As. eremchenkoi* и другими подвидами *As. alaicus* не выявлены. Таким образом, наши данные не подтверждают валидность *As. eremchenkoi*. Видовое разнообразие родов *Ablepharus* и *Asymblepharus* все еще недооценено, наш анализ выявил наличие 9 обособленных линий в составе *Ab. deserti*, *Ab. budaki* и *Ab. panonicus*. Хотя наша филогенетическая гипотеза является предварительной, согласно нашим результатам, территория Гималаев, вероятно, является центром формирования предков *Asymblepharus* и *Ablepharus*, откуда гологлазы могли расселиться в Переднюю и Среднюю Азию, а позднее в Европу. Исследование было выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ 19-14-00050).

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ ГЕККОНОВ РОДА
MICROGECKO NIKOLSKY, 1907 (SQUAMATA, GEKKONIDAE)**

Волкова В.Р.¹, Назаров Р.А.², Поярков Н.А.¹

¹Кафедра зоологии позвоночных, Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия

²Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия
volkova.valentina.2014@post.bio.msu.ru

**TAXONOMIC RELATIONSHIPS OF GECKOES OF THE GENUS
MICROGECKO NIKOLSKY, 1907 (SQUAMATA, GEKKONIDAE)**

Volkova V.R.¹, Nazarov R.A.², Poyarkov N.A.¹

¹Vertebrate Zoology department, Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow,
Russia

²Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Род *Microgecko* Nikolsky, 1907 относится к таксономически сложной и малоизученной группе палеарктических гекконов семейства Gekkonidae. На сегодняшний день этот род включает в себя по разным оценкам до шести видов, обитающих на территории горных систем Ирана, Пакистана и Индии. Однако, ограниченный набор внешних диагностических признаков, которые используются при дифференцировании таксонов этой группы, не позволяет надежно разрешить филогенетические связи на внутривидовом и видовом уровне.

Мы предприняли попытку провести ревизию рода *Microgecko* используя комплексный подход: морфометрический анализ, анализ признаков фолидоза, акустических признаков и филогенетический анализ гена первой субъединицы цитохромоксидазы *c* (COI) митохондриальной ДНК. По морфологическим признакам обработано 52 экземпляров всех известных видов рода *Microgecko*; в молекулярно-генетический анализ вошло 17 экземпляров шести таксонов из Ирана. По результатам морфологического исследования уточнены диагнозы всех известных таксонов *Microgecko*. Анализ окраски, стандартных морфометрических промеров и признаков фолидоза, свидетельствуют о том, что границы морфологической изменчивости и статус некоторых таксонов требуют пересмотра. Кроме того, анализ акустической коммуникации этих гекконов выявил видоспецифичность и консерватизм данных сигналов, что позволяет использовать их, как диагностический признак. Предварительные результаты анализа гена COI свидетельствуют, что видовое разнообразие рода *Microgecko* все еще недооценено. Филогенетический анализ не подтверждает монофилию *M. persicus*, представленную тремя неблизкородственными друг другу линиями, соответствующими подвидам *M. p. persicus*, *M. p. euphorbiacola* и *M. p. bakhtiari*. Внутри группы «*latifi*» анализ выявил не менее трех линий, две из которых представляют собой, вероятно, новые для науки таксоны. В пределах *M. helenae* выделяется две значительно обособленных линии уровень дивергенции, которых соответствует видовому. Дальнейшие исследования требуют изучения дополнительного материала и анализа дополнительных генетических маркеров митохондриальной и ядерной ДНК. Исследование было выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ 19-14-00050).

СОСТОЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ТКАНЕЙ МАЛОАЗИАТСКОЙ ЛЯГУШКИ, *RANA MACROCNEMIS*

Газимагомедова И.К., Махмудова М.Д.
Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия
kurbanova_i9@mail.ru

THE CONDITIONS OF OXIDATIVE-ANTIOXIDANT SISTEM OF THE TISSUES OF THE CAUCASIAN BROWN FROG, *RANA MACROCNEMIS*

Gazimagomedova I.K., Makhmudova M.D.
Dagestan State University, Makhachkala, Russia

На современном этапе недостаточно изучены многие вопросы биологии и экологии малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis* Boulenger, 1885). В частности, остается открытым вопрос о физиолого-биохимических механизмах адаптации малоазиатской лягушки к широкому ареалу обитания с различающимися климато-географическими характеристиками, в том числе к разным температурным режимам.

Одним из значимых показателей оценки адаптационных возможностей организма является степень выраженности процессов свободно-радикального окисления, которые лежат в основе аэробного метаболизма. Активация перекисного окисления липидов (ПОЛ) и других органических соединений может привести к деструктивным изменениям в клетках и тканях. Поэтому продукты ПОЛ можно рассматривать как своеобразные биомаркеры напряженности физиологической адаптации на уровне организма и использовать в качестве информативного биотеста состояния природных популяций.

Нами было исследовано состояние окислительно-антиоксидантной системы в печени, скелетной и сердечной мышечных тканях *R. macrocnemis* из популяций Предгорного и Внутригорного Дагестана при разных температурных режимах. Половозрелые особи были отловлены весной 2019 года из окрестностей села ЕрсИ (42°01'N, 48°00'E, 407 м н.у.м., Предгорный Дагестан, n=16) и села Хунзах (42°33'N, 46°45'E, 1658 м н.у.м., Внутригорный Дагестан, n=16). Лягушки содержались в лабораторных условиях в течение недели при двух температурных режимах: 23°C и 6°C. Об активности ПОЛ судили по накоплению малонового диальдегида (МДА), статус антиоксидантной защиты (АОЗ) оценивали по активности каталазы.

Показано, что активность процессов ПОЛ и ОАЗу малоазиатской лягушки из обоих локалитетов в печени выше, чем в скелетных мышцах и миокарде. Свободно-радикальные процессы в скелетной мускулатуре *R. macrocnemis* из обеих популяций находятся на одинаковом уровне.

В гомогенатах сердечной мышцы *R. macrocnemis* из популяции Внутригорного Дагестана содержание МДА было выше, чем у особей из Предгорного Дагестана на фоне стабильности процессов АОЗ. Это может свидетельствовать о более напряженном функционировании миокарда и интенсификации клеточного дыхания в митохондриях в условиях высокогорья, как компенсаторная реакция, предотвращающая развитие гипоксии тканей.

Активность ПОЛ в условиях разной температуры у особей из обоих локалитетов существенно не отличается. Активность каталазы при гипотермии выше, чем при температуре 23°C. Таким образом система АОЗ предотвращает усиление ПОЛ, что является показателем стабильности гомеостатических процессов и благоприятного физиологического состояния организма *R. macrocnemis* при понижении температуры.

Выявленные метаболические реакции в тканях носят адаптивный характер и свидетельствуют о достаточно высокой термоадаптации и высотной адаптации малоазиатской лягушки из популяций Предгорного и Внутригорного Дагестана.

**ЭМБРИОНАЛЬНОЕ И ЛИЧИНОЧНОЕ РАЗВИТИЕ МАЛОАЗИАТСКОЙ ЛЯГУШКИ,
RANA MACROCNEMIS В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

Газимагомедова И.К., Салманова С.К.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

kurbanova_i9@mail.ru

**THE EMBRYONIC AND LARVAL DEVELOPMENT OF THE CAUCASIAN BROWN
FROG, *RANA MACROCNEMIS* IN CAPTIVITY**

Gazimagomedova I.K., Salmanova S.K.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Фоновым видом амфибий горного пояса Дагестана является малоазиатская лягушка, *Rana macrocnemis* Boulenger, 1885, который обитает в широком спектре биотопов от уровня моря до высокогорий. Адаптационный потенциал вида формируется в результате длительного эволюционного процесса на уровне всех этапов онтогенеза. Ранние стадии онтогенеза являются критическими периодами развития, поэтому именно они являются определяющими стратегию жизни и устойчивость популяций, вида в целом. В связи с этим целью данной работы являлось исследование особенностей эмбрионального и личиночного развития малоазиатской лягушки из популяций Высокогорного Дагестана при разном температурном режиме в условиях лаборатории.

Объектом исследования служило потомство, полученное от малоазиатских лягушек в искусственных условиях. Половозрелые особи *R. macrocnemis* были отловлены в первой декаде мая в Высокогорном Дагестане: в окрестностях селения Кая Кулинского района (42°04'N, 47°12'E, 1600 м н. у. м.). Всего было использовано 5 пар лягушек, от которых получены 4 кладки в виде единого слизистого комка. В кладке в среднем содержалось $1710,0 \pm 282,56$ яиц, масса одного яйца составила $137,1 \pm 1,20$ мг при диаметре $2,4 \pm 0,08$ мм.

Яйца инкубировали порциями по 250 шт. в пластиковых контейнерах с размерами $15 \times 15 \times 9$ см и объемом воды 0,7 л при двух температурных режимах – 22–24°C и 5°C. Всего исследовано 420 зародышей, 70 личинок.

Продолжительность эмбриогенеза в лабораторных условиях при температуре воды 22–24°C от откладки яиц до выклева первых предличинок составляла 4 суток, а всех предличинок – 6 суток. При температуре 5°C данные стадии онтогенеза протекали в течение 22–25 суток.

Выживаемость эмбрионов до выхода из яйца при температуре воды 22–24°C равнялась 45 – 63%, а при температуре воды 5°C была на 5,7% ниже. Вылупляющиеся предличинки имели примерно одинаковую длину при данных значениях температуры: в среднем $8,8 \pm 0,3$ мм. Предличинки покидали оболочки яиц на 20-й стадии развития и вели прикрепленный образ жизни (21-я стадия) в течение 1-2 и 2-4 суток при температурах 22–24 и 5°C соответственно, после чего перешли на экзогенное питание. На момент выклева предличинки имели черную окраску, на 20 стадии окраска тела заметно посветлела, появилась пятнистость. После 34-й стадии распределение пятен становилось неоднородным и начал проявляться зеленоватый окрас, преобладал пятнистый вариант окраски.

Температура инкубации повлияла также на продолжительность личиночного развития до последнего метаморфа: $46,1 \pm 1,26$ суток при 22–24°C, а при гипотермии темп развития на 25,8% ниже ($60,4 \pm 0,2$ суток). Масса тела молоди при температуре 22–24°C на 14% выше, по сравнению с развивающимися в условиях гипотермии, но длина тела достоверно не отличалась. Высокий темп роста на личиночной стадии отмечался в первые две недели после выклева – с 20 по 25 стадии развития. На 40-й стадии начинались процессы резорбции хвоста, в течение 3-х суток он полностью исчезает.

Полученные результаты показывают, что развитие малоазиатской лягушки из популяций Высокогорного Дагестана возможно в значительном интервале температур.

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ТОПИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ТРЕХ ВИДОВ
СКАЛЬНЫХ ЯЩЕРИЦ РОДА *DAREVSKIA* В УСЛОВИЯХ СИМПАТРИИ В
СЕВЕРНОЙ ГРУЗИИ**

Галоян Э.А.¹, Крочачев И.И.², Целлариус Е.Ю.¹, Новикова Е.Ф.¹, Чамкина А.В.², Габелайа М.³,
Тархнишвили Д.Н.³

¹Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия,

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

³Государственный университет им. Ильи Чавчавадзе, Тбилиси, Грузия
saxicola@mail.ru

**MORPHOLOGICAL AND SPATIAL DIFFERENTIATION OF THREE SYMPATRIC
SPECIES OF ROCK LIZARDS, *DAREVSKIA*, IN THE NORTHERN GEORGIA**

Galoyan E.A.¹, Kropachev I.I.², Tselarius E.Yu.¹, Novikova E.F.¹, Chamkina A.V.², Gabelaya M.³,
Tarkhnishvili D.N.³

¹Institute of ecology and evolution of A.N. Severtsov of the RAS¹, Moscow, Russia,

²Lomonosov Moscow State University, ³Ilia State University, Tbilisi, Georgia

Разные виды скальных ящериц (*Darevskia*), обладающих близкими экологическими требованиями, часто можно встретить в одних местообитаниях (Darevsky, et al., 1987). Тем не менее, не до конца ясно, насколько стабильно подобное сосуществование и происходит ли межвидовая гибридизация в условиях синтопии. Чтобы приблизиться к решению этого вопроса, мы описали особенности пространственного размещения и провели морфологические исследования особей трех обоеполюх видов ящериц (*D. rudis*, *D. caucasica* и *D. derjugini*) из окрестностей села Свиана-Ростиани в северной Грузии на высотах 1450 – 2000 м н.у.м.

В трех (17.6%) из 17 исследованных точек, *D. derjugini* встречалась сама по себе; в двух точках (11.7%) этот вид сосуществовал с *D. caucasica* и в одной точке периодически особи *D. derjugini* появлялись в местообитании, где встречались *D. caucasica* и *D. rudis*. Кавказская ящерица обнаружена в двух местах (11.7%) без других видов, а в 6 местах (35.3%) она обитала совместно с *D. rudis*. В свою очередь, *D. rudis* встречалась в 4 случаях в одиночку (23.5%). Таким образом, *D. rudis* чаще встречалась совместно с *D. caucasica*: оба вида могут использовать как скальные выходы, так и насыпи из крупных камней в высокогорных лугах, в то время как *D. derjugini* больше тяготеет к лесным биотопам и высокой траве в долине реки и ручьев. Локальная плотность населения в пределах одной пробной площади составила 2440 ос/га для взрослых особей *D. caucasica* и 1820 ос/га для *D. rudis*, в то время как особи *D. derjugini* не образовывали скоплений.

Многофакторный дискриминантный анализ 17 признаков фоллидоза ящериц из поселения, где так или иначе встречается все три вида: *D. caucasica* (N=165), *D. rudis* (N=97), *D. derjugini* (N=24) показал, что число чешуй поперек тела (MBS), число бедренных пор (FPN), число чешуй на горле (GSN) и число бедренных чешуй (TSN) лучше всего подходят для их разделения (Лямбда Уилкса=0.0185, p<0.05), причем *D. derjugini* по всем этим параметрам обладает наименьшим числом, а *D. rudis* – наибольшим.

Таким образом, несмотря на то, что *D. derjugini* и *D. caucasica* филогенетически ближе друг к другу, чем к *D. rudis*, между этими видами существует топическое разделение, снижающее вероятность встреч между особями. Ответ на вопрос о том, происходит ли гибридизация в изученном месте, будет получен после обработки генетических данных.

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РАЗВИТИЕ ГОЛОВАСТИКОВ МАЛОАЗИАТСКОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA MACROCNEMIS*)

Гамидова Д.М.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

Djamka_90@mail.ru

THE INFLUENCE OF SURFACTANTS ON THE DEVELOPMENT OF TADPOLES OF *RANA MACROCNEMIS*

Gamidova M. D.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia

В последние годы поверхностно-активные вещества (ПАВ) находят широкое применение в различных отраслях промышленности, в косметологии, медицине и в науке. Попадание ПАВ в естественные водоемы может отрицательно влиять на живые организмы. Поскольку земноводные имеют тонкий слой кожи, очевидно, что ПАВ, благодаря своим особенностям, легко проникают в организм амфибий, оказывая негативное влияние на их рост и развитие. Гораздо сильнее данное влияние может проявляться на личиночных стадиях развития. Возможно, именно, данные по влиянию ПАВ внесут определенный вклад в понимание причин исчезновения некоторых видов земноводных в окрестностях населенных пунктов во многих странах. В особенности это касается малоазиатской лягушки, которая исчезла в ручьях в окрестностях сел горной части Дагестана в последние десятилетия.

В связи с вышеизложенным актуальным представляется выявление степени влияния различных видов ПАВ на изменение линейно-весовых параметров головастика *Rana macrocnemis*.

Головастики были размещены в 4 контейнера. Плотность посадки составила 22 головастика на контейнер, объемом 3 л. В 3 контейнера были добавлены следующие виды ПАВ: анионный (АПАВ) – лаурет Na_2SO_4 (ПДК 0,5 мг/л); неионогенный (НПАВ) – глицерин кокоат (ПДК 0,1 мг/л) и катионный (КПАВ) – метасульфатбифенти аммония (ПДК 0,5 мг/л). Все ПАВ добавлялись в концентрациях в 5 раз превышающих ПДК. В качестве контроля использовался контейнер без добавления ПАВ. На 5, 10, 15 и 20 сутки содержания головастика в среде с добавлением ПАВ проводилось измерение линейно-весовых параметров с помощью штангель-циркуля и торсионных весов.

Во всех опытных контейнерах было отмечено увеличение линейно-весовых параметров головастика *R. macrocnemis*, по сравнению с контролем. При этом наиболее интенсивный прирост линейных размеров отмечался в среде с добавлением АПАВ. В отношении прироста массы тела отмечалась не столь явно выраженная закономерность. В контроле прирост массы тела на 10, 15 и 20 сутки составлял 9,5; 22,5 и 23,4% соответственно. На 10-й день содержания в среде с АПАВ прирост массы незначительно уменьшился на 7,7%. Однако в последующие дни отмечалось значительное увеличение данного параметра: на 15-й день – на 41,2% и на 20-й день – на 64,2%. Содержание в среде с НПАВ сопровождалось усиленным приростом массы на всех сроках экспозиции. На 10-й день масса тела личинок малоазиатской лягушки увеличилась на 39%, на 15-й день – на 66,5%. Наибольший прирост массы (в 2,7 раз) в этих условиях отмечался на 20-й день. Экспозиция головастика в среде с КПАВ сопровождалась наибольшими изменениями массы тела головастика. При этом, если вначале эксперимента, масса тела, как и в случае с действием АПАВ незначительно (на 3,3%) снижалась, то к 20-му дню масса тела увеличивалась на 96,4%.

Полученные данные свидетельствуют об адаптивном характере изменений в организме головастика, находящегося под воздействием различных ПАВ, что не позволяет в полной мере судить об их влиянии на сокращение численности малоазиатской лягушки в некоторых биотопах Дагестана.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СУТОЧНОГО ХОДА ТЕМПЕРАТУР ОБЫКНОВЕННОЙ ГАДЮКИ

Ганюшина Н.Д., Коросов А.В.

*Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия
ekoni@mail.ru*

INDIVIDUAL VARIABILITY OF DIURNAL BODY TEMPERATURE OF COMMON ADDER

Ganyushina N.D., Korosov A.V.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

Как известно, в теплый период температура тела обыкновенной гадюки меняется в широких пределах в зависимости от времени суток и погоды. Однако в данном сообщении не планируется рассматривать изменчивость, обусловленную очевидными абиотическими факторами. Цель работы состоит в выявлении индивидуальных инвариантных параметров терморегуляции отдельных особей гадюки, связанных с их габитусом и популяционным статусом.

Представлены данные по 8 взрослым особям обыкновенной гадюки, собранные в мае 2017 и июне 2018 гг. на биологическом стационаре ИБ КНЦ РАН в д. М. Гомсельга (Республика Карелия). Во время эксперимента гадюки жили в вольере. Температуру тела регистрировали термодатчиками (ДТНЗ-28 и ds1921), вживленными под кожу спины примерно посередине туловища. За 42 дня наблюдений для каждой змеи получен ряд из 14 тысячи замеров. Температура среды фиксировалась открытым для солнца металлическим логгером (ds1921), обтянутым черной изолентой, который нагревается пропорционально уровню инсоляции. База данных организована в MS Excel, расчеты выполнены в среде R.

Мы разработали и рассчитали набор статистически обоснованных параметров терморегуляции:

1. высшая максимальная индивидуальная температура (за все дни наблюдений) $M=39.8^{\circ}\text{C}$, $S=1.2^{\circ}\text{C}$;

2. типичная максимальная температура (теоретический предел распределения максимальных температур) $M=38.2^{\circ}\text{C}$, $S=0.2^{\circ}\text{C}$;

3. средняя предпочитаемая температура (среднее значение правой части распределения максимальных температур) $M=33.5^{\circ}\text{C}$, $S=1.8^{\circ}\text{C}$;

4. максимальная добровольная температура (температура ухода от перегрева) $M=34^{\circ}\text{C}$, $S=1.8^{\circ}\text{C}$.

На фоне широкой суточной изменчивости параметры регуляции температуры тела у разных особей обыкновенной гадюки уровень остаются близкими и значимо не отличаются. Терморегуляторные параметры имеют низкую изменчивость, то есть, определены очень точно и, возможно, представляют собой единую видовую норму. Отличия по полу и окраске змей не выявлены.

Найдена зависимость средней предпочитаемой температуры и максимальной добровольной температурой от массы тела гадюк ($r=0.8$), связанная, видимо, с различиями в их скорости нагревания и остывания.

СЕЗОННАЯ И СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ *TESTUDO GRAECA* В ДАГЕСТАНЕ*Гичиханова У.А., Арабова М.А., Мазанаева Л.Ф.**Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия**uzlipat92@mail.ru***SEASONAL AND DAILY ACTIVITY *TESTUDO GRAECA* IN DAGESTAN***Gichihanova U.A., Arabova M.A., Mazanaeva L.F.**Dagestan State University, Makhachkala, Russia*

Средиземноморская черепаха (*Testudo graeca* Linnaeus, 1758) распространена в Северной Африке, Южной Европе, юго-западной Азии и на Кавказе. В Дагестане обитает на северной периферии ареала. Подвидовая структура до конца не выяснена и во многом остается спорной. Согласно последним данным в Дагестане обитает подвид *T. g. armeniaca* (Korsunen et al, 2005; Fritz et al, 2007, 2009; Чхиквадзе и др., 2011, 2014; Rhodin et al., 2017; Uetz et al., 2018). Биология вида в Дагестане изучена слабо. Имеются лишь фрагментарные сведения по суточной активности, питанию и размножению черепахи, обитающей на Приморской низменности (Банников, 1951). В литературе отсутствуют сведения по сезонной активности черепахи.

Нами за 2015-2019 гг. получены данные по суточной и сезонной активности средиземноморской черепахи, обитающей в предгорьях и на Приморской низменности Дагестана. Из зимней спячки черепаха выходит в первой декаде апреля при среднесуточной температуре воздуха 8-9°C, в предгорьях 8-10°C. На низменности и в предгорьях на зимовку начинают уходить в последней декаде октября при среднесуточной температуре 12-17°C. Убежищами для черепах служат незакрепленные пески, кусты ситника, полыни, мальвы, ежевики, жостера, держидерева, шиповника, глинистый грунт, заброшенные норы грызунов, расщелины и пустоты под камнями. Весной в апреле-мае на низменности и в предгорьях черепаха активна с 8:00 до 18:30 часов при температуре воздуха 18-23°C. В конце мая черепаха переходит на двухпиковую активность: первый пик активности наблюдается с 8:00 до 13:30, второй – с 15:00 до 18:30 часов при температуре воздуха 23-25°C. Летом черепахи переходят на двухпиковую активность. Они активны с 7:30 до 10:30 и с 15:30 до 19:30 при температуре 26-31°C. При повышении температуры воздуха выше 32°C черепаха закапывается и неактивна.

В начале осени (в сентябре) для черепахи характерна двухпиковая активность с 8:00 до 12:30 и с 15:00 до 18:30 часов при температуре воздуха 21-28°C. Перед уходом в спячку в последнюю декаду октября её активность приобретает однопиковый характер. Она активна с 8:30 до 17:00 при температуре 18-20°C. Суточная и сезонная активность черепахи на низменности и в предгорьях имеет одинаковый характер. Весной и перед уходом в спячку характерна однопиковая активность, а летом и осенью – двухпиковая. Летом при повышении температуры выше 32°C черепаха уходит в укрытия и неактивна.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО МОРФОЛОГИИ *TESTUDO GRAECA* В ДАГЕСТАНЕ

Гичиханова У.А., Исмаилова З.С., Мазанаева Л.Ф.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

uzlipat92@mail.ru

SOME DATA ON MORPHOLOGY OF *TESTUDO GRAECA* IN DAGESTAN

Gichikhanova U.A., Ismaulova Z.S., Mazanaeva L.F.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Биология и морфология средиземноморской черепахи (*Testudo graeca* Linnaeus, 1758), обитающей в Дагестане, слабо исследованы. В литературе имеются лишь фрагментарные сведения по морфологии (Костина, Галиченко, 1998; Leontyeva et al., 1998), касающиеся числа когтей на передних конечностях и некоторых морфометрических промеров черепашек, обитающих на побережье Каспийского моря. Нами 2009-2019 гг. получены данные по диагностическим морфометрическим параметрам, количеству когтей, окраске и изменчивости щиткования панциря 79 половозрелых (23 ♂ и 56 ♀) и 17 неполовозрелых особей из низменных (окр. оз. Аджи в Каякентском районе) и предгорных районов (склонах хребта Нарат-Тюбе Кумторкалинского района).

Средние показатели ширины карапакса (на уровне 8-х маргинальных щитков) у самцов из окр. оз. Аджи составляют $151,32 \pm 10,42$ (min – 122,1; max – 169,2) мм, у самок – $170,94 \pm 10,61$ (min – 146,2; max – 194) мм. Эти же показатели у самцов со склонов хребта Нарат-Тюбе составляют $146,65 \pm 33,59$ (min – 128,50; max – 165,30) мм, у самок – $172,96 \pm 16,18$ (min – 138,00; max – 197,2) мм. Средние показатели высоты щита у самцов из окр. оз. Аджи составляют $84,18 \pm 6,45$ (min – 76; max – 90,8) мм, у самок – $110,31 \pm 17,22$ (min – 90; max – 122) мм. Эти же показатели у самцов со склонов хребта Нарат-Тюбе составляют $87,89 \pm 5,67$ (min – 78,6; max – 105,2) мм, у самок – $140,2 \pm 8,48$ (min – 90; max – 213,5) мм. Согласно полученным данным показатели высоты панциря у особей с предгорий (со склонов хребта Нарат-Тюбе) имеют большие значения, чем у особей с низменности (из окр. оз. Аджи). Такая же тенденция наблюдается у ювенильных особей.

По признаку «число пальцев на передних конечностях» получены следующие данные. В окр. оз. Аджи пятипальными оказались 42 особи (24 ♀, 14 ♂ и 4 неполовозрелые), четырехпальными – 15 особей (7 ♀, 6 ♂ и 1 неполовозрелые), у четырех особей (1 ♀, 1 ♂ и 2 неполовозрелые), отмечены 4 когтя на левой и 5 когтей на правой, что соответственно составляет 68%, 25% и 7%. На хребте Нарат-Тюбе пятипальными оказались 9 особей (5 ♀, 1 ♂ и 3 неполовозрелые), четырехпальными – 11 особей (8 ♀ и 3 неполовозрелые), у одной неполовозрелой особи отмечены 5 пальцев на правой и 4 на левой, что соответственно составляет 43%, 52% и 5%. По полученным данным на низменности (в окр. оз. Аджи) преобладают пятипалые, а в предгорьях (на склонах хребта Нарат-Тюбе) четырехпалые особи.

Анализ окраски панциря показал, что соотношение черного, коричневого и желтого цвета у особей из окр. оз. Аджи соответственно составляет 59%, 13% и 28 %, а у особей с хребта Нарат-Тюбе) – 33%, 16% и 51 %. Половой диморфизм в окраске не наблюдается. У особей, обитающих среди кустарниковых зарослей и в лесных насаждениях, в окраске преобладают темные тона, у особей – в полупустынных и степных ландшафтах – светлые тона.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости более детальных исследований морфологии данного вида черепахи.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАНЦИРЯ СРЕДНЕАЗИАТСКИХ ЧЕРЕПАХ (AGRIONEMYS) ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ИНСТИТУТА ПАЛЕОБИОЛОГИИ (ТБИЛИСИ)

Гнетнева А.Н.¹, Чхиквадзе В.М.², Данилов И.Г.¹

¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

²Институт палеобиологии, Национальный музей Грузии, Тбилиси, Грузия
an.gnetneva@yandex.ru, igordanilov72@gmail.com

MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE SHELL OF THE STEPPE TORTOISES (AGRIONEMYS) FROM THE COLLECTION OF THE INSTITUTE OF PALEOBIOLOGY (TBILISI)

Gnetneva A.N.¹, Chkhikvadze V.M.², Danilov I.G.¹

¹Zoological Institute of the RAS, St. Petersburg, Russia

²Institute of Paleobiology, Georgian National Museum, Tbilisi, Georgia

Agrionemys Khosatzky et Mlynarski, 1966 – род неоген-современных палеарктических роющих черепах семейства Testudinidae, обитающих в Средней Азии и на сопредельных территориях (Turtle Taxonomy Working Group, 2017). Самостоятельность этого рода была подтверждена ранее с использованием морфологического филогенетического анализа (Gnetneva et al., 2018). Однако его внутривидовая систематика остается дискуссионной: разные авторы различают в пределах этого рода от 3 до 7 современных парапатрических видов/подвидов (см. Чхиквадзе, 2009; Fritz et al., 2009): *A. horsfieldii* Gray, 1844 (?= *A. baluchiorum* (Annandale, 1906)); *A. rustamovi* Chkhikvadze et Ataev, 1990; *A. bogdanovi* Chkhikvadze, 2009; *A. kazachstanica kazachstanica* Chkhikvadze, 1988; *A. k. kuznetzovi* Chkhikvadze, 2009; *A. k. terbishi* Chkhikvadze, 2009.

Нами была проведена морфометрическая обработка выборки панцирей *Agrionemys* (n=122) из коллекции Института палеобиологии Национального музея Грузии (Тбилиси) по следующим параметрам (индексам): дл./макс.шир. карапакса (LC/SC2); дл. пластрона (LP)/LC; шир. каудального щитка (щ.) спереди/сзади (SCa1/SCa2); дл. каудального щ. (HCa) /SCa1; дл. гулярного щ. (LP1)/LP; дл. анального щ. (LPa)/LP; LP1/шир. гулярного щ. (SP1), LPa/шир. анального щ. (SP6), LP/макс.шир. пластрона (SPmax); шир./дл. прецентрального щ. (Нар/Lар); выс. панциря на уровне косто-периферального шва/выс. панциря на уровне плевро-маргинальной борозды (H1/H2); H1/общая выс. панциря (H). Многомерный дисперсионный анализ проводился в программе SPSS Statistics 22 по двум факторам: 1) виды/подвиды: «*bogdanovi*» (n=37), «*rustamovi*» (n=12), «*kuznetzovi*» (n=60) и «*kazachstanica*» (n=13); 2) половая принадлежность: ♂ (n=33) и ♀ (n=89). Выборки были нормированы методом централизации. Значения ± 2.5 sd (выбросы) исключены. Апостериорный анализ с поправкой Бонферрони показал достоверные различия «*bogdanovi*» от других таксономических групп по семи параметрам: LP/LC ($p_{b-kuzn} = .001$; $p_{b-kaz} = .008$), HCa/SCa1 ($p_{b-kaz} = .004$), LP1/LP ($p_{b-kuzn} = .001$; $p_{b-kaz} = .034$), LP1/SP1 ($p_{b-kuzn} < .001$; $p_{b-kaz} < .001$; $p_{b-rust} = .03$), LPa/SP6 ($p_{b-kaz} = .036$), H1/H2 ($p_{b-kuzn} = .003$) и H1/H ($p_{b-kuzn} = .019$; $p_{b-kaz} = .002$). Группы «*kuznetzovi*» и «*kazachstanica*» различаются по параметру HCa/SCa1 ($p = .001$), а «*kuznetzovi*» и «*rustamovi*» – по H1/H2 ($p = .003$). За половой диморфизм отвечают параметры: LP/LC ($p = .002$), SCa1/SCa2 ($p = .011$), LPa/SP6 ($p < .001$); LP/SPmax ($p = .001$) и H1/H ($p < .001$). Таким образом, наблюдаются значимые различия выборок по обоим факторам ($F1$ (36, 248.915) = 2.585, $p < .001$, Wilk's $\Lambda = .391$, partial $\eta^2 = .269$ и $F2$ (12, 84) = 3.053, $p = .001$, Wilk's $\Lambda = .696$, partial $\eta^2 = .304$ соответственно). Сравнение выборок по параметру Нар/Lар, одному из ключевых диагностических признаков по литературным данным, оказалось незначимым. Полученные данные согласуются с результатами молекулярно-генетических исследований (Fritz et al., 2009) относительно обособленного положения черепах из Ферганской долины («*bogdanovi*»), вероятно, вызванной их давней изолированностью.

Исследование выполнено при поддержке грантов РФФИ (18-04-00040 и 19-04-00514) и в рамках плановой темы Зоологического института РАН АААА-А19-119020590095-9.

МНОГОКРАТНЫЕ ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ОБМЕМЫ МЕЖДУ ИНДИЕЙ И ШРИ-ЛАНКОЙ НА ПРИМЕРЕ ГЕККОНОВ РОДА *CNEMASPIS* (REPTILIA; GEKKONIDAE)

Горин В.А.¹, Карунаратна С.С.², Поярков Н.А.¹

¹*Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

²*Бригада по исследованию природы и образованию, Моратува, Шри-Ланка
gorinvlad@gmail.com*

GECKOS OF THE GENUS *CNEMASPIS* (REPTILIA, GEKKONIDAE) REVEAL MULTIPLE FAUNISTIC EXCHANGES BETWEEN INDIA AND SRI LANKA

Gorin V.A.¹, Karunaratna S.S.², Poyarkov N.A.¹

¹*Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

²*Nature Explorations and Education Team, Moratuwa, Sri Lanka*

За последние 2 десятилетия было описано более 100 новых видов гекконов рода *Cnemaspis*, что сделало этот род вторым по биоразнообразию среди гекконов Старого Света после рода *Cyrtodactylus*. В Южной Азии встречается около 50 видов этого рода, которые населяют в основном влажные гранитные пещеры или выходы горных пород. Существующие данные свидетельствуют о том, что гекконы этого рода имеют крайне ограниченное распространение и большинство видов известны только из одного локалитета. Такое видовое богатство и крайний эндемизм делают род *Cnemaspis* идеальным модельным объектом для исследования формирования герпетофауны Южной Азии.

В данном докладе мы представляем обновленную филогению, датируем основные кладогенетические события и реконструируем биогеографический сценарий расселения гекконов рода *Cnemaspis* на территории современных Индии и Шри-Ланки. В работе представлена наиболее полная филогения рода *Cnemaspis* с данными о шести новых для науки видах, также мы выявили около девяти генетических линий потенциально видового статуса; в ряде из уже описанных видов выявлены генетически обособленные популяции, чей таксономический статус еще предстоит изучить. Все это указывает на то, что реальное разнообразие гекконов этого рода сильно недооценено. Гекконы рода *Cnemaspis* фауны Шри-Ланки относятся к двум основным группам: кладе *C. podihuna* и кладе *C. kandiana*, которые, согласно нашей реконструкции, расселились на территорию острова из южного Индостана независимо около 30 и 20 миллионов лет назад соответственно. Формирование большинства современных видов *Cnemaspis* фауны Шри-Ланки происходило, вероятно, в плиоцене от 3 до 5 миллионов лет назад.

Исследование было выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РФФ 19-14-00050).

**МНОГОКРАТНАЯ КОЛОНИЗАЦИЯ ЯПОНСКОГО АРХИПЕЛАГА РЮКЮ
УЗКОРОТЫМИ ЛЯГУШКАМИ РОДА *MICROHYLA* (AMPHIBIA; MICROHYLIDAE)**

Горин В.А.¹, Окамия Х.², Поярков Н.А.¹

¹Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Токийский Столичный Университет, Токио, Япония

gorinvlad@gmail.com

**MULTIPLE COLONIZATION OF RYUKYU ARCHIPELAGO BY NARROW-
MOUTHED FROGS OF THE GENUS *MICROHYLA* (AMPHIBIA; MICROHYLIDAE)**

Gorin V.A.¹, Okamiya H.², Poyarkov N.A.¹

¹Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Tokyo Metropolitan University, Tokyo, Japan

Архипелаги, состоящие из групп географически и/или геологически связанных островов, предоставляют уникальные возможности для оценки различных биогеографических гипотез, выявления эволюционных закономерностей и процессов. Японский архипелаг Рюкю, образующий цепь из островов длиной более 1000 км, представляет особый интерес для изучения дифференциации населяющих его наземных организмов. Геологически большая часть архипелага представляет собой зону субдукции между Евразийской и Филиппинской плитами, при этом возраст и геологические связи отдельных островов все еще изучены недостаточно.

Лягушки рода *Microhyla* представляют собой привлекательную модельную группу для исследования закономерностей и процессов, обусловивших формирование и развитие биоразнообразия земноводных тропической Азии. Из более чем 45 известных на сегодняшний день видов *Microhyla*, семь населяют территории Восточной Азии, из которых один вид – *M. okinavensis* Stejneger, 1901 – известен с Рюкю. В данной работе основываясь на анализа генов 16S рРНК и 12S рРНК митохондриальной ДНК, мы реконструируем филогенетические связи и историю заселения архипелага Рюкю лягушками рода *Microhyla*. Мы обнаружили высокие генетические дистанции между разными популяциями *M. okinavensis*, а сам вид оказывается парафилетичным относительно видов *M. mixtura* Liu et Hu, 1966, *M. fanjingshanensis* Li, Zhang, Xu, Lv et Jiang, 2019 и *M. beilunensis* Zhang, Fei, Ye, Wang, Wang et Jiang, 2018 из континентального Китая. Популяция *M. okinavensis* с группы островов Яэяма (острова Ириомотэ и Исигаки) группируется с континентальной *M. mixtura*. Между линиями *M. okinavensis* с групп островов Яэяма, Мияко, Окинава и Амами отличаются по генетическим, морфологическим и акустическим параметрам.

Таким образом, согласно нашей реконструкции лягушки рода *Microhyla* заселяли архипелаг Рюкю как минимум дважды – вероятно, около 10 и 5 миллионов лет назад, а их современное распространение свидетельствует в пользу важности биогеографического разрыва Кэрама, который отделяет острова Яэяма и Тайвань от островов групп Мияко и Окинава.

Исследование было выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ 19-14-00050).

РЕАКЦИЯ ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ НА ЗАПАХОВЫЕ СТИМУЛЫ ЛЕТНЕГО УЧАСТКА ОБИТАНИЯ

*Грицышина Е.Е., Власова А.А., Никодимов С.С., Петров Е.А., Строчак Н.Н., Грицышин В.А.,
Огурцов С.В.*

*МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, каф. Зоологии позвоночных, Москва,
Россия*

Cat2809@yandex.ru

COMMON FROG'S REACTION TO THE SUMMER SITE ODOR STIMULI

*Gritsyshina Y.Y., Vlasova A.A., Nikodimov S.S., Petrov E.S., Strokach N.N., Gritsyshin V.A.,
Ogurtsov S.V.*

Lomonosov MSU, Faculty of Biology, Department of Vertebrate Zoology, Moscow, Russia

Обонятельные способности взрослых травяных лягушек малоизучены и потому целью нашего исследования стало изучение способности взрослых травяных лягушек распознавать запах почвы с места поимки.

Исследования проводили в районе ЗБС МГУ им. С.Н. Скадовского в июне-июле 2018г. на 28 особях травяной лягушки (14 самок, 14 самцов). В ходе опыта каждую лягушку помещали в тест-камеру и предлагали ей на выбор две пробы почвы: с места поимки и с заведомо неизвестного ей биотопа (расположенного в 1,7 км от места поимки). Тест-камеры (две пластиковые кюветы длиной 1м, шириной 10см, высотой 15см) были расположены на столе. Каждая тест-камера была разделена на 5 секторов. В крайних секторах находились в чашках Петри разведённые в воде пробы почвы. Также имелся источник рассеянного света для создания равномерного освещения тест-камер. Было проведено две серии опытов. В первой серии экспериментатор наблюдал из-за ширмы, отделяющей его от экспериментальной установки, и отмечал положение лягушки через каждые 5 минут; первоначальным выбором считался первый поворот корпуса в соответствующую сторону того или иного укрытия с чашкой Петри. Во второй серии использовали видеокамеру с инфракрасной подсветкой; первоначальным выбором считался прыжок или шаг лягушки в сторону одного из укрытий. Для анализа первого выбора использовали биномиальный критерий, для анализа распределения лягушек по секторам тест-камеры применяли показатель стабильности распределения (S).

Установлено, что сектора в тест-камере животные выбирали без предпочтения правой или левой стороны (в первой серии опытов: $p=0,18$, во второй серии опытов: $p=0,12$). Первоначальный выбор в сторону пробы с грунтом с места отлова был отмечен у 13 животных из 14 ($p<0,01$) в первой серии опытов и у 11 из 14 животных ($p=0,02$) во второй серии. Применяя показатель стабильности распределения к выбору лягушек, обнаружили наличие предпочтения крайних отсеков, в которых расположена проба почвы со своего биотопа. Предпочтение проявлялось в первые 20-25 минут от начала опыта, далее посещение секторов становится случайным. Причины изменения поведения могут крыться как в перемешивании воздуха (исчезает четкий градиент концентрации знакомого и незнакомого стимулов), так и в смене мотивации (первоначальное стремление к месту со знакомым запахом, где животное, возможно, чувствует себя в большей безопасности, сменяется на стремление покинуть тестовую камеру).

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ ПО ХОМИНГУ

Грицышина Е.Е., Грицышин В.А., Большакова А.А., Шахпаронов В.В.
МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, каф. Зоологии позвоночных, Москва,
Россия
Cat2809@yandex.ru

EUROPEAN COMMON FROG HOMING PECULIARITIES

Gritsyshina Y.Y., Gritsyshin V.A., Bolshakova A.A., Shakhparonov V.V.
Lomonosov MSU, Faculty of Biology, Department of Vertebrate Zoology, Moscow, Russia

Исследования хоминга, позволяют оценить ориентационные способности животных, что создаёт базу для изучения механизмов ориентации. Травяная лягушка (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758), является модельным видом во многих областях биологии, однако её ориентационное поведение в летний период изучено недостаточно. Поэтому, предметом наших исследований стало изучение ориентационного поведения взрослых травяных лягушек при искусственном перемещении на различные расстояния от летнего участка обитания.

Работа была проведена летом 2013-2018 гг. на Звенигородской биологической станции им. С.Н. Скадовского МГУ на 122 половозрелых лягушках. В опытах лягушек отлавливали и уносили расстояниях от 40 до 900 м от места поимки и следили за их возвращением назад. В качестве контроля выступали лягушки, которых выпускали в месте поимки. Изучение пространственного поведения проводили методом «тропления по нити», для чего на спине лягушки крепили при помощи пояска катушку с нитью. Масса устройства была не более 5% от массы тела участвовавших в опытах лягушек.

Обнаружено, что перемещённые на расстоянии 40-50 м лягушки сразу ориентируются в сторону места поимки и приходят в его окрестности в течение суток, со 100 м они ориентируются к месту поимки на 2 день и приходят в его окрестности на 2-3-й день опыта. С 200 м выбирают правильное направление на 3 день и могут вернуться на пятый. Животные, перемещённые на расстоянии 300, 450 и 600-700 ориентировались к месту поимки за 4-6 дней и за время проведения опыта приближались на расстояние, достаточное для успешного возврата. На расстоянии 800-900 м от места поимки лягушки уже не способны выбрать верное направление. Кроме этого, мы обращали внимание на использование лягушками элементов ландшафта, таких как стволы поваленных деревьев, заросли и завалы.

Полученная информация позволяет сравнить ориентационные способности травяной лягушки со способностями других бесхвостых амфибий и строить рабочие гипотезы для исследования механизмов её ориентации.

**ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ЛЕТОПИСЬ МОРСКИХ ЧЕРЕПАХ (CHELONIOIDEA)
СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ**

Данилов И.Г.

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия
igordanilov72@gmail.com, turtle@zin.ru

**PALEONTOLOGICAL RECORD OF SEA TURTLES (CHELONIOIDEA) OF
NORTHERN EURASIA**

Danilov I.G.

Zoological Institute of the RAS, St. Petersburg, Russia

Морские черепахи (надсемейство Cheloniodea) традиционно объединяют два современных (Cheloniidae, Dermochelyidae) и одно ископаемое (Protostegidae) семейства, которые известны в палеонтологической летописи, начиная с раннего (Cheloniidae, Protostegidae) и позднего (Dermochelyidae) мела. Согласно последним данным (Данилов и др., 2017; Zvonok, Danilov, 2017, 2018; Danilov et al., 2018; Звонок, Данилов, 2019; наши данные) в Северной Евразии (территория СССР) эти черепахи представлены следующими основными таксонами, определяемыми до уровня родов и видов: стволые (stem) Cheloniodea (fam. indet.): *Teguliscapha rossica* Nesselov in Nesselov et al., 1988 (Белгородская обл., Россия, в. альб – н. сеноман); *Teguliscapha* sp. (Саратовская обл., Россия, сеноман); Protostegidae: *Desmatochelys* sp. (Ульяновская обл., Россия, н. апт); таксон, сходный с *Rhinochelys* и *Calcarichelys* (Белгородская обл., Россия, в. альб – н. сеноман; Брянская обл., Россия, сеноман); новый таксон, сходный с *Desmatochelys* (Дагестан, Россия, в альб), *Protostega gigas* Cope, 1872 (Саратовская обл., Россия, н. кампан); Cheloniidae: таксон, сходный с *Allopleuron* (Волгоградская обл., Россия, кампан); таксон, сходный с *Peritresius* (Волгоградская обл., Россия, маастрихт; Пензенская обл., Россия, кампан-маастрихт; Казахстан, в. кампан- н. маастрихт); *Itilochelys rasstrigin* Danilov et al., 2010 (Волгоградская обл., Россия, н. палеоцен); *Tasbacka aldabergeni* Nesselov, 1987 (Казахстан, в. палеоцен или ?н. эоцен); «*Allopleuron*» *qazaqstanense* Karl et al., 2012 (Казахстан, ср. эоцен); *Argillochelys antiqua* (König, 1825) (Украина, ср. эоцен); *Argillochelys* sp. (Казахстан, Россия, Украина, ср. эоцен); «*Dollochelys*» *rogovichi* Averianov, 2002 (Украина, ср. эоцен); *Eochelone* sp. (Краснодарский край, Россия, Украина, ср. эоцен), *Puppigerus nesselovi* Averianov, 2005 (Узбекистан, Украина, ср. эоцен); Dermochelyidae: *Cosmochelys* sp. (Крым, Россия, ср. эоцен). *Chelonia aralis* Khosatzky, 1945 (Казахстан, олигоцен) и *Ch. caucasica* Riabinin, 1929 (Северная Осетия, Россия, н. миоцен) рассматриваются как Cheloniidae nomina dubia, «*Glarichelys gwinneri* (Wegner, 1911)» (Азербайджан, олигоцен) рассматривается как Cheloniidae gen. indet., cf. *Glossochelys* sp. (Украина, ср. эоцен) переопределен как Geomydidae gen. et sp. nov., а *Turgaiscapha kushmurunica* Averianov, 2002 (Казахстан, в. кампан- н. маастрихт), первоначально описанная в составе Dermochelyidae, рассматривается как Cheloniodea nomen dubium. Остальные известные материалы по морским черепахам Северной Евразии определяемы только до уровня семейств или надсемейства. Часть материалов, ранее причислявшаяся к морским черепахам (Cheloniodea fam. indet., Бурятия, Россия, апт; *Oxemyx gutta* Nesselov, 1977, Узбекистан, н. сеноман; Cheloniodea indet., Казахстан, в. кампан), по-видимому, относится к более примитивной группе – Macrobaenidae/Sinemydidae. Принадлежность большинства определяемых материалов по морским черепахам из Северной Евразии к родам, известным за пределами данной территории, свидетельствует об их более широком распространении и наличии космополитичных родов и видов среди Protostegidae уже в мелу, а среди Cheloniidae – в мелу и палеогене. Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ 19-14-00020 (мезозойские черепахи России) и Программы фундаментальных исследований Президиума РАН и Минобрнауки РФ «Эволюция органического мира. Роль и влияние планетарных процессов» (2019).

О СИМБИОЗАХ ЗАРОДЫШЕЙ АМФИБИЙ С ОДНОКЛЕТОЧНЫМИ ВОДОРΟΣЛЯМИ (КРАТКИЙ ОБЗОР НОВЕЙШИХ ДАННЫХ)

Десницкий А.Г.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия
adesnitskiy@mail.ru

ON SYMBIOSES OF AMPHIBIAN EMBRYOS WITH UNICELLULAR ALGAE (A BRIEF REVIEW OF LATEST DATA)

Desnitskiy A.G.

Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Кладки икры амфибий, содержащие одноклеточные симбиотические водоросли, регулярно находят в США и Канаде (иногда также в Европе и Японии). В Северной Америке чаще всего встречаются кладки саламандры *Ambystoma maculatum*, содержащие в яйцевых капсулах клетки зеленой водоросли *Oophila amblystomatis*. Изучение такого факультативного экзосимбиоза показало, что для фотосинтеза водоросли используют двуокись углерода, образующуюся при дыхании зародыша. Производимый водорослью на свету кислород способствует ускорению развития зародыша (может быть важен также для выживания икры). Кроме того, водоросли могут защищать зародыш от вредного воздействия ультрафиолета и препятствовать размножению патогенных микробов внутри яйцевой капсулы. В Северной Америке эпизодически находят зеленые кладки также у *Ambystoma gracile*, *A. jeffersonianum*, *A. tigrinum*, *Rana aurora* и *R. sylvatica*. Филогенетический анализ экзосимбионтов (секвенирование 18S рДНК) нескольких американских видов амфибий не дал четкого ответа на вопрос, представляют ли эти водоросли один или несколько видов рода *Oophila*. Несколько японских популяций саламандры *Hynobius nigrescens* также имеют водоросль *Oophila* sp. в яйцевых капсулах. В Европе несколько раз находили зеленые кладки лягушек семейства Ranidae (Австрия, Польша, Россия). При этом экзосимбионты либо были идентифицированы как различные виды рода *Chlamydomonas*, либо определение водорослей не производили. Впрочем, роды *Oophila* и *Chlamydomonas* филогенетически очень близки.

Нами подготовлен обзор последних публикаций по симбиозам зародышей амфибий с зелеными монадами (в основном по водорослям *O. amblystomatis* в кладках *A. maculatum*). Уникальный вариант симбиоза был обнаружен в нескольких популяциях *A. maculatum* на востоке Канады и США. На стадии нейрулы часть популяции *Oophila* проникает из прозрачной яйцевой капсулы внутрь непрозрачного зародыша (по-видимому, через щель бластопора, а затем путем фагоцитоза внутрь эмбриональных клеток). Эти внутриклеточные водоросли (ставшие теперь уже эндосимбионтами) наблюдаются на более поздних этапах эмбриогенеза в эпидермисе, нервной трубке, глазной чаше, и других зачатках, находясь в стрессовом состоянии и переходя от окислительного метаболизма к брожению. Возможно, некоторые клетки водоросли при этом гибнут. Напротив, клетки зародыша не показывают явных признаков стресса (таких как автофагия или апоптоз). Однако не все симбионты вступают внутрь зародыша: многие клетки *Oophila* остаются внутри яйцевой капсулы вплоть до вылупления личинки и осуществляют фотосинтез. На стадии хвостовой почки они теряют подвижность и трансформируются в безжгутиковые клетки (предположительно зиготы), прикрепленные к мембране яйцевой капсулы. Пока не удавалось обнаружить клетки *Oophila* внутри зародышей *A. gracile* и *R. sylvatica*. Экзосимбионты *A. gracile* в экспериментальных условиях могут вступать в эмбрионы *A. maculatum*. Однако симбионты *A. maculatum* не способны вступать в эмбрионы *A. gracile*. Наконец, остается неясным, проникает ли *O. amblystomatis* в яйцевые капсулы *A. maculatum* из материнской репродуктивной системы или из окружающей воды после нереста. В репродуктивных структурах взрослых животных удалось обнаружить ДНК водоросли (но не клетки *Oophila*!). Таким образом, вертикальная трансмиссия эндосимбионтов в жизненном цикле *A. maculatum* окончательно не доказана. В условиях культуры полный цикл развития *O. amblystomatis* пока тоже формально не описан.

**ОТДЕЛЕНИЕ ГЕРПЕТОЛОГИИ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РАН:
УЧЕНИКИ К.М. ДЕРЮГИНА И А.М. НИКОЛЬСКОГО**

Доронин И.В.

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

igor.doronin@zin.ru

**DEPARTMENT OF HERPETOLOGY OF THE ZOOLOGICAL INSTITUTE RAS:
DISCIPLE OF K.M. DERYUGIN AND A.M. NIKOLSKY**

Doronin I.V.

Zoological Institute RAS, St. Petersburg, Russia

2019 – год нескольких герпетологических юбилеев: 120 лет со дня рождения Георгия Федоровича Сухова (1899-1942), 95 лет со дня рождения и 10 лет со дня смерти Ильи Сергеевича Даревского (1924-2009) и, наконец, 100 лет со дня учреждения в структуре Зоологического музея (=ЗИН РАН) самостоятельного отделения герпетологии.

В истории отделения прослеживаются две научные линии, сменяющие друг друга на протяжении первой половины XX в. Они ведут свое начало от Александра Михайловича Никольского (1858-1942) и Константина Михайловича Дерюгина (1878-1938). С 1896 г. до 1903 г. Никольский заведовал отделением рыб, земноводных и пресмыкающихся Зоомузея. После переезда в Харьков он стал профессором Харьковского университета, подготовив своего ученика Сергея Александровича Чернова (1903-1964), который, в свою очередь, стал учителем Даревского.

Будучи студентом, Дерюгин, формировавшийся как зоолог под влиянием Николая Алексеича Зарудного (1859-1919), совершил экспедицию по юго-западному Закавказью, собрал уникальный герпетологический материал (частично был обработан Никольским) и опубликовал несколько работ об амфибиях и рептилиях (1898, 1899, 1906). В дальнейшем он полностью посвятит себя морской биологии, но интерес к наземным позвоночным смог передать своим ученикам в Санкт-Петербургском университете. Из них интерес к герпетологии проявили Петр Владимирович Нестеров (1883-1941), Сергей Федорович Царевский (1887-1971) и Николай Сергеевич Дороватовский (1889-1984). Под редакцией Дерюгина Дороватовским (1913) и Царевским (1914) были опубликованы каталоги коллекций амфибий и рептилий Музея при Зоологическом кабинете Университета.

Именно Царевский 1 июня 1919 г. стал первым заведующим отделением герпетологии Зоологического музея. Если бы не его увольнение как священнослужителя (параллельно с заведованием в Зоомузее он был дьяконом Моисеевской церкви на Пороховых) в ходе академических «чисток» и последовавшие за этим репрессии, то, вероятнее всего, линия Дерюгина в отделении продолжалась бы по сей день.

Особое положение в истории отдела занимает Сухов, получивший высшее образование в Киеве и начавший карьеру герпетолога под руководством орнитолога Владимира Михайловича Артоболевского (1874-1952). После увольнения Царевского, на должность зав. отделом герпетологии претендовали Чернов и Сухов, связанные между собой дружескими отношениями и совместными экспедициями. На подаче заявления Георгия Федоровича о переводе в Зоомузей настоял Василий Адольфович Линдгольм (1874-1935). Параллельно заявление в Ленинград, против воли Никольского (он поддержал Сухова), отправил Чернов. Заведующим стал Сергей Александрович, а Георгий Федорович до 1940 г. числился только экскурсоводом в музее (вероятно, в этом причина его низкой публикационной активности), но принимал активное участие в научной жизни отдела (к примеру, он перевез из Москвы в Ленинград хранящуюся в Политехническом музее уникальную коллекцию Луи-Амеде Ланца (1886-1953)). Его жизнь трагически оборвалась в период блокады Ленинграда.

Исследование выполнено в рамках гостемы ЗИН РАН № АААА-А19-119020590095-9 и при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-04-00040.

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЯЩЕРИЦ РОДА *LACERTA* НА КАВКАЗЕ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Доронина М.А., Доронин И.В.

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

igor.doronin@zin.ru

ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF GREEN LIZARDS OF THE GENUS *LACERTA* IN THE CAUCASUS AND ADJACENT TERRITORIES

Doronina M.A., Doronin I.V.

Zoological Institute RAS, St. Petersburg, Russia

До настоящего времени только в коллективной монографии «Прыткая ящерица» (Яблоков, отв. ред., 1976) мы находим достаточно полный кадастр находок вида в регионе и попытку комплексного анализа его ареала. Аналогичных работ по *L. media* и *L. strigata* нет. В нашем исследовании были задействованы коллекции 20 научных учреждений и ВУЗов, в том числе ZISP, ZMMU, BMNH; литературные сведения; архив И.С. Даревского; данные собственных полевых работ 2009-2019 гг. На сегодняшний день база данных по находкам зеленых ящериц включает 1448 локалитетов.

В пределах Кавказского экорегиона *L. agilis boemica* известна из 58 локалитетов в России (Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия-Алания, Ставропольский край, Чечня); *L. a. brevicaudata* – из 131 в Азербайджане, Армении, Грузии, Турции, Южной Осетии; *L. a. exigua* – из 326 в России (Адыгея, Кабардино-Балкария, Калмыкия, Карачаево-Черкесия, Краснодарский край, Ростовская область, Северная Осетия-Алания, Ставропольский край); *L. a. grusinica* – из 98 в Абхазии, Грузии, России, Турции; *L. a. ioriensis* – из 4 в Грузии; *L. a. mzymtensis* – из 12 в Абхазии, Грузии и России. *L. m. media* известна из 287 локалитетов в Абхазии, Азербайджане, Армении, Грузии, Иране, России, Турции и Южной Осетии. Видовой ареал *L. strigata* (532 локалитета) охватывает Абхазию, Азербайджан, Армению, Грузию, (Ирак?), Иран, Россию, Туркменистан, Турцию, Южную Осетию. Диапазон населяемых высот для таксонов рода *Lacerta* в регионе варьирует в пределах от -30 м до 2730 м н.у.м.

Мы столкнулись с проблемой определения границ ареалов *L. a. brevicaudata* и *L. a. grusinica*, что обусловлено отсутствием надежных морфологических диагнозов для этих таксонов, равно как и для их дифференциации от *L. a. exigua*. Кроме того, нет значимой изоляции между фрагментами ареала *L. agilis* на Армянском нагорье и в Колхиде, что противоречит выводам предшествующих исследователей (Peters, 1958, 1960; Яблоков, отв. ред., 1976; Bischoff, 1988 и др.). Это затрудняет и проведение номенклатурной ревизии вида на Кавказе, необходимость которой давно назрела. Спорным признано распространение *L. agilis* в Азербайджане. Достоверно вид известен только из Нагорного Карабаха. Экземпляры «*L. agilis*» в коллекции ZISP из Шемахинского р-на, которые вероятнее всего фигурируют в монографии «Прыткая ящерица (Яблоков, отв. ред., 1976), Банникова с соавт. (1977) и др., были переопределены как *L. media* и *L. strigata*, а «*L. a. exigua*» из г. Кировабада (=Гянджа) в Музее естественной истории имени Г. Зардаби, отмеченные в публикациях Джафаровым (1949) и Алекперовым (1978), как *L. strigata*. При моделировании областей распространения в программе Maxent для всех изученных видов были получены хорошие результаты производительности модели потенциального распределения, а карты по этим данным позволяют нам дать свои замечания и дополнения по распространению зеленых ящериц. Значительный объем информации по находкам указанных видов содержит ресурс www.gbif.org. Однако в нем имеется ряд неточностей и ошибок (видовая идентификация, координаты локалитетов). Неверифицированное использование данной базы может привести к получению ошибочных результатов ГИС-моделирования.

Исследование выполнено в рамках гостемы ЗИН РАН № АААА-А19-119020590095-9 и при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-04-00040.

**ВОПРОСЫ ФИЛОГЕНИИ И БИОГЕОГРАФИИ РУЧЬЕВЫХ ЛЯГУШЕК РОДА
ODORRANA (ANURA: RANIDAE)**

Дубровская А.С., Горин В.А., Поярков Н.А.
Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия
a.s.dubrovskaya@yandex.ru

**PROBLEMS OF PHYLOGENY AND BIOGEOGRAPHY OF STREAM-DWELLING
ODOROUS FROGS OF THE GENUS *ODORRANA* (ANURA: RANIDAE)**

Dubrovskaya A.S., Gorin V.A., Poyarkov N.A.
Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Специализация к горным ручьевым местообитаниям у земноводных, как правило, связана с ограниченной способностью к расселению (Duellman, Trueb, 1994); многие из реофильных амфибий – узкоареальные эндемики, привязанные к отдельным горным системам или водным бассейнам, что делает такие группы перспективными моделями для исследования вопросов исторической биогеографии (Rowley et al., 2015). Несколько родов семейства Ranidae фауны Юго-Восточной Азии демонстрируют выраженные адаптации к реофильному образу жизни, включая *Staurois*, *Meristogenys*, *Amolops* и *Odorrana*.

Род *Odorrana* Fei, Ye et Huang, 1990 является одной из наиболее проблемных в таксономическом отношении групп азиатских Ranidae и насчитывает около 60 видов, населяющих горные ручьи от Гималаев до Восточной Азии, Индокитая и Больших Зондских остров. Целью нашей работы являлась оценка видового разнообразия, изучение филогенетических связей и исторической биогеографии рода *Odorrana* в контексте адаптации этих лягушек к жизни в горных ручьях. Материалом для исследования послужили пробы тканей от 135 экземпляров *Odorrana*, а также последовательности ДНК от 198 экземпляров *Odorrana* и других представителей Ranidae, загруженные из ГенБанка; в общей сложности получена генетическая информация для 53 видов рода *Odorrana*. Для филогенетического анализа получены последовательности генов 12S рРНК и 16S рРНК митохондриальной ДНК (общая длина 2452 п.о.) и гена RAG1 ядерной ДНК (1257 п.о.).

Проведенное исследование позволяет сделать следующие предварительные выводы. (1) Подтверждена монофилия *Odorrana*; при этом этот род не родственен другим ручьевым лягушкам Азии, но объединяется с преимущественно наземными родами *Nidirana*, *Babina* и *Rana sensu stricto*. (2) В пределах рода *Odorrana* выявлено четыре основные клады и девять групп видов. Базальное положение в роде *Odorrana* занимает клада наземных лесных видов *O. montivaga* – *O. absita*, лишенных характерных адаптаций к ручьевому образу жизни (таких как расширенные пальцевые диски, яркая окраска, пахучий кожный секрет). (3) Базальная радиация рода *Odorrana* датируется концом эоцена, разделение рода на основные линии – началом олигоцена, формирование современных видов шло, вероятно, с конца миоцена до плейстоцена. (4) Биогеографический сценарий предполагает, что центр происхождения и разнообразия *Odorrana* – Восточная Азия и Восточный Индокитай, в том числе – Вьетнам. С этих территорий род неоднократно колонизировал Западный Индокитай, Малайский полуостров и Зондские острова, а также острова Восточной Азии. (5) Система рода *Odorrana* нуждается в пересмотре: выделение *Eburana* и *Bamburana* в отдельные роды не оправдано; группа *Matsuirana*, включающая *O. ishikawae* и *O. splendida*, можно рассматривать в ранге подрода, группа наземных лесных видов *O. montivaga* – *O. absita* представляет собой самостоятельную филогенетическую линию. (6) Наш анализ выявил наличие не менее пяти потенциальных новых видов рода *Odorrana*; от 8 до 12 других видов рода *Odorrana*, по нашим данным, возможно, должны быть сведены в синонимы. Необходимы дальнейшие исследования генетической и морфологической дифференциации рода *Odorrana*. Исследование было выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ 19-14-00050).

**МОРФОЛОГИЯ КЛОАК ХВОСТАТЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ РОДА *SALAMANDRELLA*
(CAUDATA, HYNOBIIIDAE)**

Евсеева С.С.¹, Ярцев В.В.^{1,2,3}

¹*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия*

²*Сибирский государственный медицинский университет, Россия*

³*Католический университет Лиона, Практическая школа высших исследований, Франция*
sofiaewseewa@gmail.com

**CLOACAL MORPHOLOGY IN SALAMANDERS OF THE GENUS *SALAMANDRELLA*
(CAUDATA, HYNOBIIIDAE)**

Evseeva S.S.¹, Yartsev V.V.^{1,2,3}

¹*National Research Tomsk State University, Russia*

²*Siberian State Medical University, Russia*

³*Univertité Catholique de Lyon, Ecole Pratique des Hautes Etudes, France*

Наличие клоаки – примитивный признак, характерный для некоторых групп позвоночных животных. Морфологические и биохимические особенности её структур характеризуются видовой специфичностью и используются при реконструкции филогенетических связей земноводных. Исследования представителей семейства Hynobiidae показали, что в данной группе есть как общие особенности организации клоак, так и специфические видовые черты. В настоящее время морфология клоак изучена у представителей родов *Hynobius*, *Batrachuperus* и *Onychodactylus*, в то время как для видов *Salamandrella* – сибирского (*S. keyserlingii*) и приморского (*S. tridactyla*) углозубов – такого рода исследования не проводились.

В данной работе изучены клоаки самцов и самок *S. keyserlingii* (n=6) и *S. tridactyla* (n=7) с помощью классических гистологических методов. Для каждой особи изготовлена серия микропрепаратов органа с шагом 100 мкм. Срезы толщиной 10 мкм окрашены гематоксилином Майера–эозином, трихромом по Массону–Гольднеру, модифицированным азаном. Для выявления гистохимических особенностей секрета клоакальных желёз использовано окрашивание альциановым синим (pH=2,5) (кислые мукополисахариды), синим Кумасси (белки), ШИК-реакцией (углеводы). В ходе работы определена структура клоакальной камеры, клоакальной трубочки, клоакальных желёз, а также характер секрета клоакальных желёз и железистых клеток мерцательного эпителия. По серии микроснимков проведено построение трёхмерной модели клоаки самцов и самок с помощью программы Free-d.

Общая структура клоаки схожа у исследуемых видов. Полость органа образована клоакальной трубочкой, открывающейся вентрально в клоакальную камеру. Трубочка покрыта мерцательным эпителием и отсутствует только в задних отделах клоаки. Клоакальная камера открывается наружу клоакальной щелью и отсутствует в крайней передней части органа. Стенки камеры покрыты многослойным плоским неороговевающим эпителием, который сменяется многослойным плоским ороговевающим в области клоакальной щели. Стенки клоаки образованы поперечнополосатой мускулатурой и соединительной тканью, в толще которой находятся однотипные трубчатые железы. Они расположены преимущественно вентрально, но во второй половине клоаки также лежат дорсально. У самцов клоакальные железы доходят до конца клоаки, а у самок только до начала задней трети органа. Клоакальная трубочка *S. keyserlingii* вне зависимости от пола вытянута дорсально, а *S. tridactyla* – менее длинная, но более широкая. Клоакальная камера самок *S. keyserlingii* по сравнению с самцами узкая, а *S. tridactyla* – независимо от пола, узкая, расширяющаяся дорсокаудально. У обоих видов секрет клеток мерцательного эпителия обладает положительной реакцией во всех вариантах окрашивания, а секрет клоакальных желёз – только с реактивом Шиффа (ШИК-реакция) и синим Кумасси.

**РАЗВЕДЕНИЕ ПЛОСКОНОСОЙ КУФИИ *TRIMERESURUS PUNICEUS* (BOIE, 1827)
(VIPERIDAE, CROTALINAE) В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ**

Змеева Д.В.

ГУК ТО «Тульский областной экзотариум», Тула, Россия

zmeeva_d@mail.ru

**CAPTIVE BREEDING OF FLAT-NOSED PITVIPER *TRIMERESURUS PUNICEUS* (BOIE,
1827) (VIPERIDAE, CROTALINAE)**

Zmeeva D.V.

Tula Exotarium, Tula, Russia

Разведение в неволе частными заводчиками многих видов мелких животных является крайне важной деятельностью в условиях низкой заинтересованности многих российских зоопарков таковыми. Особенно, это касается ядовитых рептилий. По данным Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов за 2018 год, только в трех российских зоопарках содержатся ядовитые рептилии, как по причине полного отсутствия специалистов по работе с данными животными, так и предрассудками, которые окружают этих животных.

Для успешного и контролируемого размножения змеи должны содержаться одиночно. Для стимуляции брачного поведения *Trimeresurus puniceus* нуждается в зимовке продолжительностью 1,5-2 месяца, при температуре 19°C. Спаривание было единичное, 25.11.2016, непосредственно в день ссаживания. Последующие дни змеи не интересовались друг другом и повторных спариваний за 7 дней совместного пребывания в одном террариуме не отмечалось. Последнее кормление самки было 10.02.2017, после змея предложенным кормом не интересовалась вплоть до родов, однако есть данные, что начать отказываться от корма они могут примерно за месяц до родов. Предродовая линька отмечена 23.02.2017. Роды 19.05.2017; количество рожденных живых детенышей – 25 особей, мертворожденных – 2 и 2 жировых яйца. Gumprecht and Tepedelen (1999) отмечают максимальную плодовитость для данного вида 30 яиц. Таким образом, со дня предродовой линьки прошло 85 дней, что гораздо меньше по сравнению с литературными данными – 130 дней (Ryabov et al., 2002). Беременность составила 175 дней (около 6 месяцев).

Повторные роды без спаривания произошли 25.12.2017, т. е. спустя 221 день. Однако они оказались неудачными: было получено 8 мертворожденных особей и 17 неоплодотворенных яиц.

**ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ФИЛОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ БАМБУКОВЫХ
КУФИЙ ПОДРОДА *TRIMERESURUS (VIRIDOVIPERA)* ФАУНЫ ИНДОКИТАЯ
(SQUAMATA, VIPERIDAE)**

Идиятуллина С.Ш.¹, Орлов Н.Л.², Поярков Н.А.¹

¹Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

idsbr158@mail.ru

**FIRST DATA ON PHYLOGEOGRAPHIC STRUCTURE OF BAMBOO PITVIPERS OF
THE SUBGENUS *TRIMERESURUS (VIRIDOVIPERA)* IN INDOCHINA (SQUAMATA,
VIPERIDAE)**

*Idiatullina S.Sh.*¹, *Orolov N.L.*², *Poyarkov N.A.*¹

¹*Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

²*Zoological Institute R.A.S., Saint Petersburg, Russia*

Viridovipera Malhotra et Thorpe – один из подродов куфий рода *Trimeresurus* Lacépède, по разным оценкам включающий от 6 до 7 видов (Malhotra, Thorpe, 2000; Guo, Wang, 2011; David et al., 2011). Эти змеи населяют преимущественно горные районы Восточной и Юго-Восточной Азии и отличаются от других подродов *Trimeresurus* большим числом шипов на гемипениальных структурах. Несмотря на широкий интерес к систематике *Viridovipera*, филогенетические взаимоотношения между входящими в его состав видами остаются предметом дискуссий, в то время как их филогеографическая структура в целом не изучена. Центральной группой подрода *Viridovipera* считается видовой комплекс *T. stejnegeri* Schmidt, 1925; последние данные свидетельствуют о его значительной генетической дифференциации популяций южного Китая и северного Вьетнама (Guo et al., 2016), однако целостный анализ генетической изменчивости всего комплекса еще не проводился.

Мы исследовали изменчивость гена цитохрома *b* митохондриальной ДНК для всех известных видов подрода *Viridovipera* с целью выявления границ распространения видов на территории Индокитая и оценки их генетической структуры. В анализ были включены пробы от 158 экземпляров из 50 локалитетов с территории Вьетнама, Лаоса, Таиланда, Китая и Тайваня, а также 252 последовательности из базы данных GenBank.

Наш анализ поддерживает монофилию подрода *Viridovipera*, который включает следующие виды: *T. stejnegeri*, *T. vogeli* David, Vidal et Pauwels, *T. gumprechtii* David, Vogel, Pauwels et Vidal, *T. yunnanensis* Schmidt, *T. medoensis* Zhao, *T. truongsongensis* (Orlov, Ryabov, Thanh et Ho), а также, по нашим данным, *T. sichuanensis* Guo et Wang, ранее относимый к самостоятельному роду *Sinovipera* Guo et Wang. По нашим данным, *T. truongsongensis* близка к комплексу *T. stejnegeri* + *T. gumprechtii*; филогенетическое положение *T. medoensis* и *T. yunnanensis* неясно. В пределах комплекса *T. stejnegeri* (северный Вьетнам, южный и восточный Китай) выявлено 8 мтДНК линий, группирующихся на две основные клады – восточную + Хайнань и западную; валидность подвида *T. s. chenbihuii* Zhao сомнительна; анализ также выявил принадлежность к *T. stejnegeri* популяции из провинции Футхо (правый берег р. Красной), образующей самостоятельную линию. Наши данные предполагают парафилию *T. stejnegeri* sensu lato относительно *T. gumprechtii*; последний вид представлен двумя значительно обособленными мтДНК-линиями (северный Вьетнам и северный Таиланд). В пределах *T. vogeli* с разорванным ареалом, окружающим долину р. Меконг, наблюдается значительная генетическая дифференциация: выявлено пять мтДНК-линий – (1) из восточного Таиланда и Кардамоновых гор, (2–3) две линии из северной части хребта Чыонгшон, и (4–5) две линии с плато Тэйнгуен в центральном Вьетнаме. В северной части ареала (Нгеан, Вьетнам) отмечена симпатрия *T. vogeli* с *T. gumprechtii*. Распространение мтДНК линий *T. vogeli* и их таксономический статус нуждается в дальнейшем изучении.

Исследование было выполнено при поддержке гранта РНФ 19-14-00050 и грантов РФФИ 19-04-00119 и 19-54-54003.

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
MACROVIPERA LEBETINA (LINNAEUS, 1758) В ДАГЕСТАНЕ**

Исмаилова З.С.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

ismailovazs@mail.ru

**THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE CURRENT STATE
MACROVIPERA LEBETINA (LINNAEUS, 1758) IN DAGESTAN**

Ismaulova Z.S.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Гюрза имеет обширный ареал, на Кавказе населяет восточное Закавказье и Дагестан, где распространен закавказский подвид *Macrovipera lebetina obtusa*. В Дагестане она распространена на северном пределе ареала, в предгорьях до 600 м над ур. моря. Региональный ареал дизъюнктивен, основные местообитания приурочены к речным долинам с выходами твердых пород. Ключевые местообитания гюрзы находятся в Сулакском каньоне, в долине р. Количи и в долине р. Шурдере. Как сокращающийся в численности вид, гюрза включена в Красные книги Российской Федерации (2001) и Дагестана (1998, 2009). Значительная часть ареала в республике приходится на хозяйственно освоенные территории. В последние годы наблюдается интенсивное развитие аграрного сектора и существенное увеличение агломерации в нижних предгорьях. Эти факторы не могут не сказаться на состоянии популяции гюрзы. В 2016-2019 гг. получены новые данные о влиянии антропогенных факторов на ключевые популяции гюрзы.

Развитие туризма в республике привело к восстановлению заброшенного села Зубутль, находящегося в Сулакском каньоне. В окрестностях села ведется активная хозяйственная деятельность. Интенсивно осваиваются территории, расположенные по правому и левому борту Сулакского каньона. В результате чего происходит разрушение местообитаний гюрзы в этой ключевой части ареала. Участились случаи попадания гюрзы под колеса транспорта и уничтожение её человеком. Все это в перспективе скажется на численности этой популяции гюрзы, находящейся на северной границе ареала.

В долине р. Количи и ранее наблюдалась хозяйственная деятельность, которая привела в последние десятилетия к резкому снижению её численности. В последние годы здесь работают нескольких карьеров по добыче строительного камня, в результате которых разрушаются выходы твердых пород, где находятся убежища и места кладок гюрзы. Помимо этого, здесь происходит и прямое её уничтожение человеком. Тоже самое происходит в ряде местообитаний гюрзы в южных предгорьях. Здесь идет расширение аграрного сектора, а также застраиваются окрестности многих сел, где обитает гюрза. Наблюдается застройка местообитаний гюрзы и активное уничтожение местным населением, целенаправленно извлекая их убежищ и убивая беременных самок.

Таким образом, усиление антропогенного воздействия на гюрзу в ближайшие годы может привести к резкому сокращению ее численности в ключевых местообитаниях. Хотя вид и занесен в Красную Книгу РФ и РД, он не обеспечен законодательной охраной и для его сохранения в регионе необходимо проводить мониторинг состояния популяций в пределах регионального ареала, пропагандировать охрану вида путем просвещения и популяризации знаний, а также необходимо создание ООПТ.

**О РАСШИРЕНИИ АРЕАЛА *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* (PALLAS, 1771) В
ДАГЕСТАНЕ**

Кахриманов И.И., Аскендеров А.Д.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

*Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского Федерального
исследовательского центра РАН, Махачкала, Россия*

askenderov@mail.ru

**ABOUT THE EXPANSION OF *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS* (PALLAS, 1771) AREAL IN
DAGESTAN**

Kakhrimanov I.I., Askenderov A.D.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia

*Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Federal Research Center, RAS, Makhachkala,
Russia*

Озерная лягушка *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) является одним из широко распространенных видов амфибий Дагестана. К концу прошлого столетия, судя по литературным данным, она была распространена на низменностях и предгорьях в диапазоне высот от -28 до 800 м, местами проникая по руслу рек в горные районы до 1000 м н.у.м.

В последние два десятилетия озерная лягушка отмечена в новых местообитаниях в предгорьях и в некоторых горных районах на высотах до 1950 м н.у.м., что свидетельствует о широкой экспансии вида в регионе. В полупустынных районах низменностей экспансии вида способствует расширение агроценозов, создание артезианских скважин, сети ирригационных каналов и рисовых полей. В предгорных и горных районах этому способствует создание в окрестностях населенных пунктов прудов для водопоя домашнего скота и сети автомобильных дорог, в придорожных кюветах которых возникают небольшие водоемы. Отмечены случаи случайного завоза озерной лягушки в различные водоемы в предгорных и горных районах при акклиматизации рыбы. Например, в конце прошлого столетия вид был завезен вместе с карповыми рыбами в запрудное озеро Мочох в (Хунзахский район), расположенное на высоте 1600 м н.у.м. Это привело к распространению озерной лягушки по долине р. Мочохтлар и её притоков в окрестностях населенных пунктов вокруг озера. Во вновь заселенных местообитаниях озерная лягушка, как более прожорливый вид, вытесняет малоазиатскую лягушку. В предгорьях, осваивая новые водоемы, она вытесняет и уничтожает почти все виды амфибий, в том числе и редких для региона, такие как тритон Ланца (*Lissotriton lantzi*), тритон Карелина (*Triturus karelinii*), сирийская чесночница (*Pelobates syriacus*). Все это свидетельствует о необходимости контроля со стороны природоохранных структур республики за интродукцией видов.

**К РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ *ABLEPHARUS BIVITTATUS* (MENETRIES, 1832)
(REPTILIA, SCINCIDAE) В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ИРАНЕ**

Кондратова Т.Э., Кидов А.А.

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
Москва, Россия
kidov_a@mail.ru*

**NOTES ON REPRODUCTIVE BIOLOGY OF THE *ABLEPHARUS BIVITTATUS*
(MENETRIES, 1832) (REPTILIA, SCINCIDAE) IN NORTHWEST IRAN**

Kondratova T.E., Kidov A.A.

Russian State Agrarian University – MTAА, Moscow, Russia

Полосатый гологлаз, *Ablepharus bivittatus* (Menetries, 1832) – мелкий вид сцинковых ящериц, обитающий преимущественно в Иране (Anderson, 1999; Safaei-Mahroo et al., 2015; Sanchooli, 2016; Karamiani et al., 2017), а также в Туркменистане, Азербайджане, Армении и Турции (Банников и др., 1977; Еремченко, Щербак, 1986; Ананьева и др., 1997; Baran, Atatür, 1998; Pğaz et al., 2007; Arakelyan et al., 2011). Несмотря на широкое распространение и локально высокую численность, репродуктивная биология этого вида изучена относительно слабо, а сведения о ней базируются преимущественно на результатах вскрытия зафиксированных животных (Джафарова, 1984; Еремченко, Щербак, 1986). В настоящем докладе представлены данные о размножении полосатых гологлазов, отловленных в мае 2018 и мае 2019 гг. в иранских провинциях Зенджан (окрестности города Занджан) и Ардебиль (селения Ханегях-е-Олийа, Минаабад и Мирзанек в окрестностях города Намин).

Часть взрослых самок сразу после поимки фиксировали, а после измеряли длину тела (SVL) и число содержащихся в яйцеводах яиц. Другую часть животных транспортировали в лабораторию, где содержали до получения кладок яиц по методике, многократно апробированной для других видов ящериц (Кидов, Тимошина, 2017; Кидов, 2018; Кидов и др., 2018). У яиц определяли длину и ширину. Инкубацию проводили при температуре 27°C в инкубационном аппарате для рептилий «Herp Nursery II». У вылупляющейся молодежи измеряли длину тела и массу.

Беременная самка полосатого гологлаза, отловленная в Зенджане, имела длину тела 49,9 мм. Кладка, полученная от нее 29 мая, содержала 4 яйца длиной 10,9–11,2 мм ($11,1 \pm 0,06$; $SD=0,13$) и шириной – 5,5–5,9 мм ($5,7 \pm 0,10$; $SD=0,19$). Инкубация яиц длилась 44 суток. Молодь ($n=4$) с длиной тела 21,9–23,5 мм ($22,6 \pm 0,39$; $SD=0,78$) и хвоста 31,4–36,6 мм ($33,3 \pm 1,21$; $SD=2,41$), с массой 0,250–0,280 г ($0,269 \pm 0,0066$; $SD=0,0132$) вылупилась из яиц 11 июля.

Зафиксированные беременные самки ($n=15$) из провинции Ардебиль имели длину тела 42,4–53,7 мм ($48,8 \pm 0,82$; $SD=3,18$). В яйцеводах вскрытых самок ($n=15$) содержалось от 1 до 4 яиц ($2,9 \pm 0,22$; $SD=0,83$). В лабораторных условиях отловленные самки ($n=9$) откладывали яйца с 20 мая по 11 июня. Кладки содержали 2–4 яйца ($3,7 \pm 0,24$; $SD=0,70$). Яйца ($n=33$) имели длину 8,2–11,9 мм ($10,8 \pm 0,18$; $SD=1,04$) и ширину 3,9–5,9 мм ($5,3 \pm 0,10$; $SD=0,56$). Выживаемость яиц за период инкубации равнялась 72%. Длительность инкубации в условиях лаборатории составила 43–56 суток ($50 \pm 0,9$; $SD=3,8$). Молодь вылуплялась в период с 9 по 18 июля. Длина тела молодежи ($n=18$) сразу после вылупления – 20,6–24,0 мм ($22,4 \pm 0,23$; $SD=0,96$), а хвоста – 26,8–38 мм ($32,5 \pm 0,63$; $SD=2,69$). Масса новорожденных гологлазов равнялась 0,185–0,256 г ($0,242 \pm 0,0060$; $SD=0,0256$).

Полученные результаты позволяют утверждать, что размах значений изученных репродуктивных показателей у полосатого гологлаза выше, чем считалось раньше (Банников и др., 1977; Еремченко, Щербак, 1986).

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАРАЖЕННОСТИ *PELOPHYLAX ESCULENTUS* COMPLEX ИНВАЗИВНЫМ ГРИБКОМ *BATRACHOCHYTRIUM DENDROBATIDIS* НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Куликова Е.А.¹, Балаж В.²

¹*ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь*

²*Университет ветеринарии и фармацевтических наук Брно, Чехия*

Elen.Kulikova@gmail.com, BALAZV@vfu.cz

THE FIRST RESULTS OF THE RESEARCH OF INFECTED *PELOPHYLAX ESCULENTUS* COMPLEX INVASIVE FUNGUS *BATRACHOCHYTRIUM DENDROBATIDIS* ON THE TERRITORY OF BELARUS

Kulikova A.A.¹, Vojtech B.²

¹*The State scientific and production amalgamation, Scientific and practical center of the National Academy of sciences of Belarus for biological resources, Minsk, Belarus*

²*University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Czech Republic*

Хитридиомикоз, вызываемый инвазивным грибом *Batrachochytrium dendrobatidis* (сокращенное название *Bd*) – общепризнанная причина уменьшения численности земноводных в мире. *Bd* найден на всех континентах, где обитают земноводные. Распространение и влияние *Bd* на земноводных Беларуси не изучено.

Целью нашего исследования являлась оценка зараженности зеленых лягушек *Pelophylax esculentus* complex хитридиомикозом и распространения *Bd* на территории Беларуси. Зеленые лягушки в течение всего периода активности обитают в водоеме, время их контакта с грибом, если он есть в воде максимально, кроме того они широко распространены в Европе. В связи с вышеперечисленным они являются удобным объектом для изучения распространения хитридиомикоза.

Материал собирали на территории Минской, Витебской, Гродненской, Брестской, Могилевской, Гомельской областей Беларуси летом 2016-2017 гг. Часть выборок взяты из коллекции автора, собранной в 2011-2013 гг., хранящейся в 75 % этаноле. Всего обследовано 36 мест обитания зеленых лягушек, из одного биотопа брали от 5 до 33 особей. Для анализа на зараженность хитридиомикозом брали кусочек кожи с пальца задней конечности животного или мазок с поверхности кожи (с паховой области, с внутренней поверхности бедер).

Определение зараженности зеленых лягушек грибковыми заболеваниями проводили в Университете ветеринарии и фармацевтических наук Брно, Чехия. Животных проверяли на зараженность *B. dendrobatidis* и *Batrachochytrium salamandrivorans* (*Bsal*). Для выявления присутствия ДНК *Bd* и ДНК *Bsal* в пробе, взятой с кожи земноводных, использовали метод ПЦР в реальном времени по общепринятой методике (Blooi et al., 2013). Анализ всех образцов проводили в двухкратной повторности. Результаты анализа считали положительным, если измеренный геномный эквивалент зооспор (GE), отражающий интенсивность инфекции, составляет более 0,1 в обеих ячейках.

Bsal на территории Беларуси выявлен не был. *Bd* был обнаружен в 12 (33%) из 36 обследованных мест обитания *P. esculentus* complex. *Bd* зарегистрирован в Гомельской, Минской и Витебской областях. Максимальное значение GE (539,00) было отмечено для особи из пруда возле д. Старомлыны Дрогичинского района Брестской области.

**ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИТО- И ГЕНЕТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ
«КРИПТИЧЕСКОЙ» ГРУППЫ ИЗ СЕМЕЙСТВА LACERTIDAE**

Куприянова Л.А.¹ Сафронова Л.Д.²

¹*Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия*

²*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия*
larissakup@zin.ru

**RESULTS AND PERSPECTIVES OF CYTO- AND GENETIC STUDYING OF «CRYPTIC»
GROUP OF THE LACERTIDAE**

Kupriyanova L.A.¹, Safronova L.D.²

¹*Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia*

²*Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

Евразийский вид живородящая ящерица, *Zootoca vivipara* (Lichtenstein 1823) (Lacertidae) характеризуется транспалеарктическим ареалом. Вид обитает во многих районах Европы и северо-восточной Азии. Многочисленные исследования вида специалистами разных стран привели к ряду важных открытий. В настоящем сообщении будут обобщены полученные к настоящему времени результаты хромосомных и молекулярных исследований вида из многочисленных географически разобщенных популяций. Кроме того, будут кратко рассмотрены вопросы кариотипической изменчивости живородящей ящерицы, разнообразия ее половых хромосом, процессов их преобразования и эволюционных последствий последних.

Сравнительный цитогенетический анализ многочисленных популяций живородящей ящерицы четко показал, что структура кариотипа может служить дифференцирующим признаком и позволяет выделить в пределах вида несколько вариантов половых хромосом. С другой стороны, стабильность кариотипа в пределах каждого варианта половых хромосом может служить интегрирующим признаком и позволяет объединять сходные популяции в группы, занимающие, исходя из имеющихся данных, самостоятельные географические ареалы. Эти цитогенетические результаты совпали с молекулярными данными по изучению митохондриальной и ядерной ДНК особей многочисленных популяций вида.

В целом все полученные сведения позволяют сделать вывод о том, что *Z. vivipara* представляет собой «криптическую» группу, состоящую из таксонов разного ранга. Кроме того, новые данные о поведении половых хромосом в процессе мейоза и молекулярно-цитогенетические данные о транспозонных элементах (TE) в геноме живородящей ящерицы, их локализации в определенных районах хромосом кариотипа свидетельствуют об их важной роли в эволюционных процессах видообразования при формировании криптических таксонов.

**ВОСТОЧНАЯ ГРАНИЦА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГАПЛОТИПОВ
PELOPHYLAX KURTMUELLERI НА РУССКОЙ РАВНИНЕ**

Луконина С.А.¹, Иванов А.Ю.¹, Литвинчук С.Н.^{2,3}, Свинин А.О.⁴, Файзулин А.И.⁵, Ермаков О.А.¹

¹Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

²Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург, Россия

³Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

⁴Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

⁵Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти, Россия

oaermakov@list.ru

**THE EASTERN BOUNDARY OF DISTRIBUTIONAL RANGE OF PELOPHYLAX
KURTMUELLERI HAPLOTYPES ON THE RUSSIAN PLAIN**

Lukonina S.A.¹, Ivanov A.Yu.¹, Litvinchuk S.N.^{2,3}, Svinin A.O.⁴, Fayzulin A.I.⁵, Ermakov O.A.¹

¹Penza State University, Penza, Russia

²Institute of Cytology RAS, St. Petersburg, Russia

³Dagestan State University, Makhachkala, Russia

⁴Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

⁵Institute of Ecology of Volga Basin of RAS, Togliatti, Russia

Нативный ареал балканской лягушки, *Pelophylax kurtmuelleri* (Gayda, 1940), расположен в Греции и в южных частях соседних балканских стран. За пределами естественного ареала известны находки гаплотипов митохондриальной (мт) ДНК балканской лягушки в Швейцарии, Италии, Сербии, Румынии, Германии, Польше и Украине (Plötner et al., 2008; Bellati et al., 2013; Dubey et al., 2014; Kolenda et al., 2017; Bisconti et al., 2019; данные GenBank NCBI). Наиболее отдаленный участок обнаружения гаплотипов мтДНК этого вида расположен в инвазивной части ареала озерной лягушки (*P. ridibundus*) в Зауралье (Свердловская область), куда были интродуцированы лягушки из Украины (Плётнер, Литвинчук, неопубл.; Вершинин и др., 2019). Аллели ядерной (я) ДНК характерные для *P. kurtmuelleri* встречаются в Центральной Европе гораздо реже и обнаружены лишь в 3 локалитетах – 2 в Западной Польше и 1 в Литве (Hauswaldt et al. 2012).

Нами впервые приводятся сведения о распространении гаплотипов балканской лягушки в западной части Русской равнины. Исследовано 72 экз. озерных лягушек из 25 локалитетов. Видовая принадлежность мтДНК определялась методом рестрикционного анализа фрагмента 1-й субъединицы гена цитохром оксидазы (COI), яДНК – амплификацией фрагмента 1-го интрона гена сывороточного альбумина (SAI-1). Результаты генетической идентификации выборочно проверены секвенированием 20 экз.

Выявлено, что инрогрессивные гаплотипы мтДНК балканской лягушки распространены в восточном направлении гораздо шире, чем считалось ранее. Они обнаружены у 30 экз. в 14 локалитетах, в Калининградской области, Белоруссии, Украине, Курской и Белгородской областях. В 3 из 14 поселений отмечены случаи синтопии – совместного обитания лягушек с мтДНК *P. ridibundus* и *P. kurtmuelleri*. Восточная граница распространения гаплотипов мтДНК балканской лягушки, по нашим данным, проходит примерно по линии: Калининград – Минск – Гомель – Курск – Белгород – Херсон. Отметим, что большая часть поселений, где выявлены гаплотипы мтДНК балканской лягушки, от Белоруссии до устья р. Днепр, расположены в водоемах, относящихся к Днепровскому речному бассейну, и лишь 2 – в бассейне р. Северский Донец. Аллели яДНК *P. kurtmuelleri* обнаружены только в 2 локалитетах в Калининградской области, восточнее ядерные маркеры балканской лягушки не выявлены. Полученные результаты поддерживают гипотезу гибридизации балканской и озерной лягушек на территории Балканского рефугиума с последующим послеледниковым расселением к северу «озерных» лягушек, несущих инрогрессивную мтДНК.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-04-00640.

**ХРОМОСОМНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ В РОДЕ *SCELOPORUS*
(PHRYNOSOMATINAE, IGUANIDAE)**

*Лисачев А.П.¹, Тишакова К.В.¹, Романенко С.А.², Фергюсон-Смит М.А.³, Перейра Ж.³,
Трифонов В.А.², Бородин П.М.¹*

¹*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия*

²*Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, Новосибирск, Россия*

³*Университет Кембриджа, Кембридж, Англия*

lisachev@bionet.nsc.ru

**CHROMOSOMAL EVOLUTION IN THE GENUS *SCELOPORUS*
(PHRYNOSOMATINAE, IGUANIDAE)**

*Lisachov A.P.¹, Tishakova K.V.¹, Romanenko S.A.², Ferguson-Smith M. A.³, Pereira J.³, Trifonov
V.A.², Borodin P.M.¹*

¹*Institute of cytology and genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia*

²*Institute of molecular and cellular biology SB RAS, Novosibirsk, Russia*

³*University of Cambridge, Cambridge, England*

В отличие от млекопитающих, для которых характерна большая вариабельность кариотипов даже у родственных видов, у птиц и рептилий кариотипы более консервативны. Одно из хорошо известных исключений – род заборных игуан (*Sceloporus*). Для них характерны кариотипы с $2n$ от 46 до 22, произошедшие от предкового кариотипа с $2n=34$. Уменьшение $2n$ происходит за счёт слияния друг с другом микрохромосом. В нём принимают участие, в том числе, половые хромосомы.

Целью нашей работы стала идентификация конкретных перестроек у заборных игуан с $2n=22$, и выявление изменений в структуре и функции половых хромосом в результате этих перестроек. Были приготовлены сортированные и диссекционные ДНК-библиотеки отдельных хромосом *S. malachiticus*. Их специфичность была проверена с помощью FISH, затем библиотеки были секвенированы на платформе Illumina. Данные секвенирования были картированы на геном *Anolis carolinensis*, обладателя предкового для игуаноморф кариотипа. Было выяснено, что в состав половых хромосом *S. malachiticus* входят фрагменты, гомологичные следующим микрохромосомам анолиса: X, 11, 15, 17, вероятно также 18. На Y-хромосоме отмечено исчезновение фрагментов предковой X-хромосомы и сохранение только транслоцированных фрагментов, а также амплификация Y-специфичных последовательностей. В хромосомах 7, 8, 9, 10 *S. malachiticus* объединены гомологи ещё семи микрохромосом анолиса.

Изучение поведения в мейозе половых хромосом двух видов, *S. variabilis* ($2n=34$) и *S. malachiticus*, показало, что у обоих видов более длинная X-хромосома на ранних стадиях формирует боковую петлю, из-за которой XY-бивалент приобретает T-образную форму. На более поздних стадиях пахитены происходит подгонка, и петля исчезает. Половые хромосомы *S. malachiticus* характеризуются наличием двух псевдоаутосомных районов в дистальных частях, и подавлением рекомбинации в центральной части. Это соответствует данным секвенирования и FISH. У *S. variabilis* присутствует кроссинговер на плечах половых микрохромосом, что говорит о сохранении на Y-хромосоме, не подвергшейся транслокациям, гомологичных X-хромосоме последовательностей.

Изменения структуры и функции половых хромосом *S. malachiticus* в результате транслокаций напоминают процессы, описанные нами у анолисов родов *Ctenonotus* и *Norops*. Наблюдается также частичное совпадение конкретных хромосом, вовлекаемых в транслокации. Параллельность эволюционных траекторий половых хромосом в двух изученных группах игуановых ящериц снова поднимает давно обсуждаемый вопрос о возможном адаптивном значении хромосомных перестроек. Работа профинансирована грантом РФФИ 18-34-00182 и грантом РНФ 19-14-00050.

К МОРФОЛОГИИ *EIREINIS MODESTUS* В ДАГЕСТАНЕ*Мазанаева Л.Ф., Исмаилова З.С.**Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия**ismailovazs@mail.ru***ON THE MORPHOLOGY OF *EIREINIS MODESTUS* IN DAGESTAN***Mazanaeva L.F., Ismaulova Z.S.**Dagestan State University, Makhachkala, Russia*

Смирный эйренис имеет обширный ареал, который включает острова Эгейского и Средиземного морей на западе до Восточной Турции, Сирии, Израиля, Ирака, Западного Ирана. На Кавказе населяет Восточное Закавказье и Дагестан, где распространен номинативный подвид *E. m. modestus* (Туниев и др. 2009). В Дагестане встречается в предгорных и горных ландшафтах до 1900 м над ур. м. (Мазанаева и др., 2019).

Вид на Кавказе, в том числе в Дагестане, слабо изучен. Дагестанские популяции находятся на пределе ареала. Из-за отсутствия сведений о состоянии популяций он не был включен в Красную книгу республики Дагестан. В опубликованной литературе сведения по морфологии вида на Кавказе фрагментарны (Мухелашвили, 1970; Алекперов, 1978; Arakelyan et al., 2011), а в Дагестане вообще отсутствуют. Нами в 2014-2019 гг. получены некоторые сведения по морфологии вида. Всего были исследованы 22 половозрелые (15 ♀♀ и 7 ♂♂), и 8 неполовозрелых особей. У самцов значения по весу min=14 гр., max=28 гр., у самок min=12 гр., max=44 гр., средние значения соответственно – $19,6 \pm 1,8$ и $24,07 \pm 2,1$. У самцов длина тела (L) min=304 мм, max=410 мм, у самок min=295 мм, max=570 мм средняя соответственно $372,9 \pm 20,3$ и 397 ± 17 . Значение длины хвоста (L.cd) самцов – min=92 мм, max=134, у самок min=74 мм, max=158 мм, среднее $110 \pm 5,7$ и $114,9 \pm 6,02$.

Исследованные признаки фолидоза находятся в пределах их изменчивости у данного подвида. По весу и всем исследованным метрическим признакам самки крупнее самцов.

**ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОПУЛЯЦИИ ЯЩЕРИЦ В
УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКИХ ПОЛУПУСТЫНЬ**

Мишустин С.С., Полюнова Г.В.

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия
s1kator@mail.ru1, galinapolynova@mail.ru2*

**THE INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE LIZARDS POPULATION IN THE
ASTRAKHAN SEMI-DESERTS**

Mishustin S.S., Polynova G.V.

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

За период с 2010 г. по 2019 г. сообщество ящериц (ушастая круглоголовка, *Phrynocephalus m. mystaceus*, круглоголовка-вертихвостка, *Ph. g. guttatus*, и разноцветная ящурка, *Eremias arguta deserti*), обитающее в районе пос. Досанг Астраханской области, претерпело серьезные изменения, связанные, прежде всего, с изменением ряда абиотических факторов. Увеличение уровня осадков приводит к значительному зарастанию песков. В результате полностью элиминируется типичный псаммофил – ушастая круглоголовка и сокращается численность обитателя полузакрепленных песков – круглоголовки-вертихвостки.

Усиление ветровой нагрузки в 2017-2018 гг. в совокупности с солнечной радиацией приводят к усыханию значительной части полукустарниковой растительности. Это сказывается на популяции разноцветной ящурки: приводит к уменьшению площади подходящих стадий, пригодных для рытья нор и добычи корма. В результате численность вида также резко сокращается.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ *DAREVSKIA DAGHESTANICA* (DAREVSKY, 1967) (LACERTIDAE) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Мустафаева Г.А.¹, Буньятова С.Н.¹, Доронин И.В.²

¹Институт зоологии НАНА, Баку, Азербайджан

²Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия
gasimova89@bk.ru

NEW DATA ON DISTRIBUTION OF *DAREVSKIA DAGHESTANICA* (DAREVSKY, 1967) (LACERTIDAE) IN AZERBAIJAN

Mustafaeva G.A.¹, Bunyatova S.N.¹, Doronin I.V.²

¹Institute of Zoological ANAS, Baku, Azerbaijan

²Zoological Institute RAS, St. Petersburg, Russia

Ареал скальных ящериц надвидового комплекса *Darevskia (caucasica)* в Закавказье, в том числе и на севере Азербайджана, остается слабоизученным, а имеющиеся литературные сведения противоречивыми (Доронин, 2013, 2015). Для этого региона дагестанская ящерица (*Darevskia daghestanica*) была впервые отмечена в Огузском и Шекинском районах (Даревский, 1967). Алекперов (1978) не включил этот таксон в список герпетофауны региона, а на указанной территории, по его мнению, обитает «*Lacerta s. caucasica*». Действительно, проведение видового определения для ящериц комплекса в ряде случаев вызывает затруднение (Ройтберг, 1999).

В монографии «Заповедники Кавказа» (1990) указано на обитание «скальной» и «кавказской» ящериц в Зейгельском, Закатальском, Илисуннском и Исмаиллинском заповедниках. Вероятно, речь идет об обнаружении *D. caucasica* и *D. daghestanica*.

На сегодняшний день было известно о пяти достоверных находках *D. daghestanica* в пределах Азербайджана (Doronin et al., 2019). В результате наших полевых исследований 2013-2019 гг. *D. daghestanica* обнаружена в следующих новых 10 локалитетах: Губинский р-н, окрестности с. Хыналыг (N 41°10'17,04", E 48°8'15,59", h=1991 м, 04.07.2015), окрестности с. Бостанкеш (N 41°10'29", E 48°10'27,83", h=1938 м, 14.07.2016), дорога Губа–Хыналыг, у водопада (N 41°15'18,44", E 48°19'29,64", h=1027 м, 06.07.2015), с. Афурджа (N 41°09'24,68", E 48°37'31,96", h=1069 м, 24.05.2016), окрестности с. Тенгалты (N 41°10'28,75", E 48°37'3", h=769 м, 19.07.2016), с. Гирдах (N 41°10'37,3", E 48°30'29,6", h=1098 м, 17.07.2018); Гусарский р-н, с. Лаза (N 41°18'06,3", E 48°07'20,4", h=1834 м, 16.07.2016); Габалинский р-н, окрестности с. Лаза (N 41°02'08", E 47°54'47", h=1208 м, 30.07.2019), у водопада Йедди Гезель (N 40°58'30,15", E 47°54'51,54", h=834 м, 17.08.2019); Исмаиллинский р-н, с. Галаджыг (N 40°58'18,97", E 48°02'33,42", h=1181 м, 06.07.2014). Это значительно расширяет имеющиеся сведения по хорологии вида. Пойманные ящерицы хранятся в коллекции Института зоологии НАН Азербайджана (80 экз.). Можно заключить, что дагестанская ящерица – самый широко распространенный вид рода *Darevskia* на севере страны.

На учетных маршрутах отмечено до 55 экз./100 м. Максимальные показатели зафиксированы в селе Лаза. При значительной аридности популяции этой ящерицы сконцентрированы у водопадов, родников, рек. В целом, картина распространения *Darevskia (caucasica)* на южном склоне Большого Кавказа повторяет известную для северного в пределах Дагестана (Roitberg et al., 2000, Мазанаева, Ильина, 2007) и Чечни (Лотиев, Доронин, 2011): в высокогорной зоне (альпийский-субальпийский пояс) распространена *D. caucasica*, которую при снижении высоты и уровня увлажнения сменяет *D. daghestanica*. Необходимы поиски зоны их симпатрии.

В свое время Даревский (1967) считал указанные выше находки *D. daghestanica* изолятами (аналогичными югоосетинским), однако, учитывая новые данные, можно предположить, что дагестанский участок ареала имеет связь с азербайджанским.

Исследование выполнено в рамках гостемы ЗИН РАН № АААА-А19-119020590095-9 и при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-04-00040.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ АРИДНЫХ
ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ КАЛМЫКИИ В СВЯЗИ С КЛИМАТИЧЕСКИМИ
ФАКТОРАМИ**

Неймарк Л.А.

*Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия
Leonid.neymark@gmail.com*

**RANGE AND POPULATION ASSESSMENT OF REPTILES OF ARID ZONES IN
KALMYKIA ASSOCIATED WITH CLIMATIC FACTORS**

Neymark L.A.

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia

На территории Калмыкии в последние десятилетия происходили значительные биоценотические изменения. К 1980-м годам юг Калмыкии был практически полностью опустынен, по всей видимости, в связи с антропогенным прессом. Затем, начиная с 90 годов, пошёл обратный процесс – зарастание песков. Оно началось в следствии уменьшения пастбищной нагрузки, а также за счёт засаживания барханов колосняком и джужгуном. Изучение изменения распространения пресмыкающихся в условиях подобной быстрой смены биоценозов важно для понимания механизмов формирования и изменения их ареалов. Целью настоящего исследования было оценить влияние биоценотических и климатических факторов на аридных пресмыкающихся Калмыкии.

Материал был собран в течение 2011, 2013, 2014 и 2015 годов на территории Черноземельского, Притненского, Яшалтинского, Ики-Бурульского, Яшкульского, Лаганского и Юстинского районов Калмыкии. В ходе наблюдений отмечались точные места находок пресмыкающихся (с использованием JPS). Для определения плотности популяций проводились маршрутные учёты с неограниченной шириной учётной полосы по методике Бондаренко и Челинцева (1996). Для выявления наиболее важных для формирования ареала климатических показателей и определения наиболее благоприятных местообитаний использовались модели их распространения, построенные методом максимальной энтропии в программе Maxent версии 3.3.3. Помимо собственных наблюдений использовались точки из литературных источников, указанные с точностью до 1 км. Для анализа использовались 19 биоклиматических показателей, взятых из базы данных Worldclim. На каждый вид были построены по 2 модели – построенные по всем 19 переменным и по сокращённому списку после удаления скоррелированных переменных.

В ходе исследований удалось подтвердить обитание западного удавчика (*Eryx jaculus*) между урочищами Манджекины и Джеджекины, где он ранее был найден Киреевым (1983). Изменения местообитаний привели к меньшему изменению областей распространения и численности пресмыкающихся, чем ожидалось. Они не оказали заметного влияния на распространение следующих видов: ящеричная змея (*Malpolon insignitus*), разноцветная ящурка (*Eremias arguta*), круглоголовка-вертихвостка (*Phrynocephalus guttatus*), быстрая ящурка (*Eremias velox*), песчаный удавчик (*Eryx miliaris*), западный удавчик (*Eryx jaculus*). Изменились области распространения или плотность популяций следующих видов: ушастая круглоголовка (*Phrynocephalus mystaceus*), желтобрюхий полоз (*Dolichophis caspius*), сарматский полоз (*Elaphe sauromates*). При этом смещение областей распространения происходило в сторону местообитаний, наиболее благоприятных для видов по климатическим показателям по результатам моделирования в Maxent. Можно предположить, что для большинства видов пресмыкающихся основными факторами, ограничивающими распространение, скорее являются климатические, чем характер растительности, изменения которого влияют лишь на популяции, находящиеся в субоптимальных условиях.

РОСТ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЛИЧИНОК *LISSOTRITON LANTZI* (WOLTERSTORFF, 1914) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ В ЗООКУЛЬТУРЕ

Немыко Е.А., Вяткин Я.А., Маяк М.А., Кидов А.А.

Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

kidov_a@mail.ru

GROWTH AND SURVIVAL OF LARVAE OF THE *LISSOTRITON LANTZI* (WOLTERSTORFF, 1914) AT DIFFERENT TEMPERATURES IN ZOOCULTURE

Nemyko E.A., Vyatkin Ya.A., Kidov A.A.

Russian State Agrarian University–MTAA, Moscow, Russia

В докладе обсуждаются результаты выращивания при различных температурных условиях личинок тритона Ланца, или кавказского тритона, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) – эндемика Кавказа (Skorinov et al., 2014), внесенного в Красную книгу Российской Федерации (Кузьмин, 2001). Полученных в зоокультуре по апробированной ранее методике (Кидов, Немыко, 2018; Немыко и др., 2019) личинок этого вида после перехода на экзогенное питание выращивали при плотности посадки 3 экземпляра на литр в пластиковых контейнерах полезным объемом 3 л при четырех постоянных температурных режимах: 20,0–24,0°C (в среднем 21,6°C), 23,0–25,5°C (24,7°C), 25,5–29,0°C (27,7°C), 29,0–32,0°C (31,3°C). Все варианты выращивания осуществляли в двукратной повторности. Кормление животных проводили ежедневно. Кормовыми объектами служили науплиусы артемии, *Artemia salina* (Linnaeus, 1758), а в последующем – размороженные личинки хирономид (мотыль).

Несмотря на то, что с увеличением температуры смертность животных несколько возрастала, при всех вариантах выращивания выживаемость личинок была относительно высокая: при 20,0–24,0°C – 89–100%; при 23,0–25,5°C – 89%; при 25,5–29,0°C – 78–89%; при 29,0–32,0°C – 67–89%. Минимальная длительность личиночного развития составляла 36–37 суток при 20,0–24,0°C, 31 сутки – при 23,0–25,5°C, 33–34 суток – при 25,5–29,0°C, 36–45 суток – при 29,0–32,0°C. Максимальная длительность развития до метаморфоза при различных температурных режимах равнялась 57–92, 52–63, 105–119 и 55–69 суткам соответственно. Средняя продолжительность развития личинок при температуре воды 20,0–24,0°C составила 46,6±5,77 суток в первой повторности и 45,0±2,76 суток во второй, при 23,0–25,5°C – 43,0±3,94 и 40,4±2,73 суток, при 25,5–29,0°C – 45,4±9,95 и 48,0±9,12 суток, при 29,0–32,0°C – 45,9±2,70 и 53,3±4,65 суток соответственно. Минимальная длина тела с хвостом у выходящих на сушу молодых тритонов при температуре воды 20,0–24,0°C равнялась 27,4–27,6 мм, а максимальная – 37,6–46,7 мм, в среднем 32,4±1,90 и 31,9±1,07 в разных повторностях. При 23,0–25,5°C минимальная длина была 26,6–28,2 мм, максимальная – 39,1–39,2 мм, средняя – 31,8±1,72 и 31,1±1,25. При 25,5–29,0°C эти показатели составляли 22,2–26,5 мм (минимальная длина), 50,4–52,2 мм (максимальная длина), 32,2±3,07 и 31,3±2,80 (средняя длина в разных повторностях). У тритонов, выращиваемых при температуре воды 29,0–32,0°C минимальная длина тела с хвостом составила 25,2–26,7 мм, максимальная – 31,0–32,8 мм, средняя в разных повторностях – 27,9±0,68 и 29,8±0,96. Масса тела метаморфов, выращенных при температуре воды 20,0–24,0°C равнялась 0,120–0,480 г (в среднем 0,184±0,0379) в первой повторности и 0,100–0,260 г (0,153±0,0170) – во второй. Этот показатель при 23,0–25,5°C был равен 0,080–0,320 г (0,167±0,0287) и 0,110–0,230 г (0,146±0,0129), при 25,5–29,0°C – 0,100–0,660 г (0,201±0,0767) и 0,075–0,555 г (0,177±0,0486), при 29,0–32,0°C – 0,090–0,180 г (0,139±0,0111) и 0,090–0,165 г (0,135±0,0113).

Таким образом, увеличение температуры выращивания личинок тритона Ланца с 20,0–24,0°C до 29,0–32,0°C способствует лишь некоторому снижению выживаемости, но не отражается заметно на длительности личиночного развития и размерно-весовых показателях выходящей на сушу молодежи.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ МОДИФИКАЦИИ ВЕНТРАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЧЕРЕПА В ЭВОЛЮЦИИ МЕЗОЗОЙСКИХ ЧЕРЕПАХ

Образцова Е.М.

Зоологический институт РАН. Санкт-Петербург, Россия

acantharia@yandex.ru

TOPOGRAPHICAL MODIFICATIONS OF THE VENTRAL SKULL SURFACE IN EVOLUTION OF MESOZOIC TURTLES

Obraztsova E.M.

Zoological Institute of the RAS, St. Petersburg, Russia

Ранние (триасовые) черепахи характеризуются примитивной кинетической конструкцией черепа, со сложным рельефом его вентральной стороны. Кости нёбного комплекса представляют собой «стержневидные» (bar-shaped) элементы, разделенные крупными отверстиями, и имеющие лишь небольшие контакты между собой. Кости вентральной стороны мозговой коробки имеют сложную топографию в виде сильно развитых бугорков и впадин. У черепах современного типа череп акинетической конструкции, нёбо, как правило, представляет собой выровненную от переднего конца черепа до затылочного мышелка поверхность, рельеф сглажен, ямки и бугорки отсутствуют (у Cheloniidae позади базисфеноида имеется глубокая яма для крепления мышц шеи). Хотя процесс эволюционного преобразования кинетического черепа ранних черепах в акинетический современных является предметом пристального научного внимания, он еще до конца не реконструирован. Остаются неясными функции и эволюционная судьба многих структур вентральной поверхности черепа мезозойских черепах: базиокципитальный бугорок у Proganochelyidae; базисфеноидные ямки и гребни у Xinjiangchelyidae, Macrobaenidae/Sinemydidae и Lindholmemydidae; «ступень» в области контакта птеригоидов и базисфеноидного ростра у Mongolochelyidae, *Dracochelys bicuspis* (Macrobaenidae/Sinemydidae), *Chubutemys copelloi* (Meiolaniformes); интраптеригоидная щель у Meiolaniformes; межтрабекулярная яма у Xinjiangchelyidae. Гомологии устанавливаются редко и остаются спорными, как, например, гомология интраптеригоидной щели и межтрабекулярной ямы с межкрыловидной впадиной ранних черепах; гомология базиптеригоидного отростка позднемезозойских черепах и базиптеригоидного сочленения примитивных черепах с кинетическим черепом. Результаты проведенного нами сравнительно-анатомического анализа черепов представителей ряда групп мезозойских черепах (Proganochelyidae, Heckerochelyidae, Mongolochelyidae, Xinjiangchelyidae, Macrobaenidae/Sinemydidae, Meiolaniformes) позволяют сделать вывод о том, что морфологические преобразования вентральной поверхности черепа мезозойских черепах и всё разнообразие структур в этой области определялись сочетанием двух процессов: 1) перемещения элементов вентральной стороны черепа (птеригоидов, базисфеноида, основной затылочной кости) в одну плоскость, и 2) формирования медиальных лопастевидных разрастаний на птеригоидах. Когда процесс не линейен, а сложен двумя компонентами, получается не ряд переходных форм, а двухмерное пространство возможных переходных состояний – сочетаний продвинутых и примитивных состояний двух признаков, с возможностью одновременного сосуществования форм с альтернативными комбинациями продвинутых и примитивных признаков. Например, отставание дорсо-вентрального перехода элементов базикrania от формирования медиальных разрастаний на птеригоидах приводит к формированию «ступени» между птеригоидами и базисфеноидом и интраптеригоидной щели (†Meiolaniformes), тогда как отставание формирования разрастаний птеригоидов от дорсо-вентрального перехода элементов базикrania приводит к появлению форм с плоским нёбом, но отдаленными друг от друга птеригоидами (Heckerochelyidae, Pleurosternidae, Xinjiangchelyidae и др.).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ 19-14-00020.

СПЕЦИФИКА ОЧИСТКИ И РЕСТАВРАЦИИ ОСТЕОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ

Острошабов А.А.

Зоологический музей Зоологического института РАН, Санкт-Петербург, Россия
perccottus@yandex.ru

SPECIFICITY OF CLEANING AND RESTORATION OF THE OSTEOLOGICAL MATERIAL OF AMPHIBIAN AND REPTILES

A.A. Ostroshabov

*Zoological Museum of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-
Petersburg, Russia*
perccottus@yandex.ru

Скелеты и отдельные кости амфибий и рептилий – необходимый элемент в проведении различных исследований по морфологии, палеонтологии и систематике этих животных. Качество остеологического материала, его презентабельность и сохранность при дальнейшем использовании во многом зависят от качества обработки, с учётом специфики строения амфибий и рептилий. В экспозиции Зоологического музея РАН анатомические препараты были представлены слабо, поэтому была начата работа по наполнению коллекции скелетным материалом по этим группам животных. На примере различных групп хвостатых и бесхвостых амфибий и чешуйчатых рептилий были опробованы разнообразные способы обработки, хранения и реставрации остеологического материала по герпетологии, включающие в себя как традиционные, так и собственные методы.

Для очистки скелетов от мягких тканей использовались следующие методы: мацерация гниением, механическая чистка, органические (панкреатин) и неорганические (H_2O_2 , $NaOH$, Na_2CO_3 .) вещества, беспозвоночные животные (*Limnadia*, *Dermestes Nauphoeta*). Скелеты хвостатых и молодых бесхвостых амфибий подвергались обработке формалином для укрепления хрящевой ткани. Обезжиривание очищенных скелетов производилось путём вымачивания в бензине «Галоша», осветление – кратковременным выдерживанием в слабом (3%) растворе H_2O_2 . Монтировка скелетов была осуществлена при помощи нержавеющей проволоки и клея ПВА, предварительно скелеты собирались на основах из скульптурного пластилина. Реставрация старых музейных образцов производилась в несколько приёмов – скелеты были размонтированы, очищены, утраченные части воспроизведены из полимерных пластмасс или микалентной бумаги. Реставрация влажного препарата «Скелет головастика *Pelobates fuscus*», изготовленного во второй половине XIX века, включала в себя размонтировку, вымачивание образца в слабом (4%) растворе формалина и сборку в виде, максимально приближенном к первоначальному. В ходе работ были обработаны скелеты следующих видов: *Andrias davidianus*, *Ceratophrys cornuta*, *C. cranwelli*, *C. ornata*, *Lepidobatrachus laevis*, *Pyxicephalus adspersus* (6 экземпляров), *Pelophylax ridibundus* (15 экземпляров), *Theloderma nebulosum*, *Anolis equestris*, *Iguana iguana*, *Furcifer pardalis*, *Zootoca vivipara*, *Naja atra*. Было установлено, что для мелких видов амфибий и рептилий наиболее оптимальна механическая чистка с последующей кратковременной (до 7 дней) мацерацией гниением, крупные экземпляры требуют более длительной (до 25 дней) мацерации с первоначальной заливкой теплой водой. При мацерации в холодной воде наблюдалось превращение мягких тканей в жировоск. Беспозвоночные животные эффективно удаляли мягкие ткани из труднодоступных мест (мозговая коробка, позвонки), но повреждали тонкие кости, в частности, лопатки. Использование панкреатина не оказало существенного влияния на скорость очистки скелетов, кроме того, оболочки таблеток панкреатина окрашивали кости в розовый цвет. Кратковременная (не более 1 часа) обработка слабым раствором щелочей и перекиси водорода на завершающих этапах очистки скелетов от мягких тканей позволяла удалять сухожилия и остатки кожных покровов с черепа. Исследование выполнено и в рамках плановой темы Зоологического института РАН АААА-А19-119020590095-9.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКОГО ВИДА
DAREVSKIA ROSTOMBEKOWI (DAREVSKY, 1957) НА ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ:
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ**

Осипов Ф.А.¹, Неймарк Л.А.¹, Вергун А.А.^{2,3}, Аракелян М.С.⁴, Петросян В.Г.¹

¹ Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

² Институт биологии гена РАН, Москва, Россия

³ МГПУ, Москва, Россия

⁴ Биологический факультет Ереванского государственного университета, Ереван, Армения
osipov_feodor@mail.ru

**POTENTIAL DISTRIBUTION OF PARTHENOGENETIC SPECIES DAREVSKIA
ROSTOMBEKOWI (DAREVSKY, 1957) IN THE TERRITORY OF ARMENIA: GENETIC
AND ECOLOGICAL FEATURES OF POPULATIONS**

Osipov F.A.¹, Neymark L.A.¹, Vergun A.A.^{2,3}, Arakelyan M.S.⁴, Petrosyan V.G.¹

¹ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

² Institute of Gene Biology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³ Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

⁴ Department of Biology, Yerevan State University, Yerevan, Armenia

Скальная ящерица Ростомбекова (*Darevskia rostombekowi*) является одним из семи партеногенетических видов ящериц рода *Darevskia*, образовавшимся в результате межвидовой гибридизации близкородственных двуполых видов *D. raddei* и *D. portschinskii*. Однако в отличие от других хорошо изученных партеновидов (*D. armeniaca*, *D. dahli*, *D. unisexualis*), *Darevskia rostombekowi* вероятно возник в результате единичного акта гибридизации. Поэтому особую важность представляют исследования генетической структуры и экологических условий обитания разных популяций, а также моделирование потенциального ареала данного вида. Задачами данного исследования являются анализ генетической структуры популяций, выявление влияния факторов окружающей среды на формирование экологических ниш и анализ пространственного распределения вида. В результате молекулярно-генетических исследований была выявлена мультиклональная структура популяций. Генотипирование 42 особей из 4 популяций в Армении по четырем микросателлитным локусам выявило 7 генотипов (клональных линий), один из которых, представленный в большом количестве и в разных популяциях, возник в результате межвидовой гибридизации, а остальные, редкие клоны, возникли вследствие микросателлитных мутаций исходного клона. Результаты показывают, что климатические, топографические и ландшафтные данные являются наиболее важными факторами окружающей среды, связанными с распространением вида. Высокие показатели пригодности модели распространения вида по индексу Бойса ($V_{ind}=0.958$) позволяют утверждать, что нами были охвачены важнейшие факторы среды, определяющие пригодные местообитания. Сравнительный анализ пространственного распределения и генетической структуры популяций указал на различия изолированной популяции юго-востока оз. Севан и северных популяций, что вероятно имеет адаптивное значение. Эти различия выражаются как в сдвиге экологических ниш этих популяций относительно друг от друга, так и в различии установленных генотипов и морфофизиологических параметров.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 18-34-00361 и 17-04-00427.

**HERPETOFAUNAL DIVERSITY OF SUAN PHUENG AREA IN NORTHERN
TENASSERIM, RATCHABURI PROVINCE, THAILAND**

Pawangkhanant P.¹, Yushchenko P.V.², Naiduangchan M.³, Suwannapoom C.¹, Poyarkov N.A.²

¹*School of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Phayao, Thailand*

²*Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

³*Rabbit in the Moon Foundation, Suan Phueng, Ratchaburi, Thailand*

Peat_swamp@hotmail.com

**РАЗНООБРАЗИЕ ГЕРПЕТОФАУНЫ РАЙОНА СУАНПХЫНГ, СЕВЕРНЫЙ
ТЕНАССЕРИМ, ПРОВИНЦИЯ РАТЧАБУРИ, ТАИЛАНД**

Павангкханант П.¹, Ющенко П.В.², Найидуангчан М.³, Суваннапум Ч.¹, Поярков Н.А.²

¹*Колледж сельского хозяйства и природных ресурсов, Университет Пхаяо, Пхаяо, Таиланд*

²*Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

³*Фонд «Rabbit in the Moon», Суанпхынг, Ратчабури, Таиланд*

North Tenasserim Range is a mountain chain on the border of Myanmar and Thailand lasting from the gap between Dawna and Pilok Tuang Ranges in the north to the Isthmus of Kra in the south and thus connecting the mainland part of Indochina with Sundaland. Though herpetofauna of Myanmar Tenasserim (Tanintharyi) was recently reviewed by Mulcahy et al. (2018), information on herpetodiversity of the Thai part of Tenasserim remains incomplete. We present a summary of herpetological field surveys in Suan Phueng area of Ratchaburi Province, western Thailand. In a number of short trips (since 2015 to 2019) and continuous field observations (May 28 – July 23, 2019) amphibians and reptiles were recorded during both day- and night-time excursions; research sites ranged from 200 m to 1132 m a.s.l. (Khao Laem Mt. summit) in elevation. Amphibians and reptiles were photographed and released at the site of capture; voucher specimens were taken when necessary. Based on four-year survey in environs of Khao Laem Mt. we were able to record 47 species of amphibians and 106 species of reptiles. For amphibians eight families were recorded: Ichthyophiidae (1 species), Bufonidae (4 species), Megophryidae (7 species), Microhylidae (10 species), Dicroglossidae (10 species), Ceratobatrachidae (1 species), Ranidae (5 species), and Rhacophoridae (9 species). For reptiles four families of lizards: Gekkonidae (14 species), Agamidae (8 species), Scincidae (14 species), and Varanidae (4 species), eleven families of snakes: Typhlopidae (2 species), Cyndrophidae (1 species), Xenopeltidae (1 species), Pythonidae (3 species), Colubridae (37 species), Pareidae (3 species), Lamprophiidae (1 species), Homalopsidae (1 species), Natricidae (4 species), Viperidae (3 species), and Elapidae (6 species), and three species of chelonians: Testudinidae (2 species), Geoemydidae (1 species), and Trionychidae (1 species), were recorded. The herpetofaunal composition of Suan Phueng area consists of four major faunistic elements: (A) wide-ranged species with distribution covering both mainland Indochina and Sundaland (12 species); (B) Indochinese elements with ranges mostly in the mainland Southeast Asia (92 species); (C) Sundanese elements distributed predominantly in Sundaland and Thai-Malay peninsula south of Kra (20 species); and (D) Tenasserim endemic species not recorded outside the North Tenasserim Range (29 species). Thus, Suan Phueng herpetofauna includes predominantly Indochinese species (60%), but also shows high numbers of species from Sunda (13%) and even higher percentage of Tenasserim endemics (19%), of which eight species (5%) are point-endemic and are to date known only from Khao Laem Mt. The Suan Phueng area appears to be the northern limit for distribution of a number of Sundanese taxa, like *Nyctixalus pictus*, *Lycodon subannulatus*, *Boiga drapiezii*, *Chrysopelea pelias*, *Oreocryptophis porphyraceus laticinctus* and *Calliophis bivirgatus*. At least ten species discovered by us are likely new to science. These results indicate that the Suan Phueng area is one of the most herpetologically diverse spots in western Thailand with high level of local endemism; what makes this territory of unique importance in terms of nature conservation. This study was carried out with financial support from the Russian Science Foundation (RSF grant № 19-14-00050).

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ГЕРПЕТОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКЕ: ПАНАЦЕЯ ИЛИ ПЛАЦЕБО?

Поярков Н.А.

Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

n.poyarkov@gmail.com

MOLECULAR METHODS IN HERPETOLOGICAL SYSTEMATICS: A PANACEA OR A PLACEBO?

Poyarkov N.A.

Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Молекулярно-генетические методы, основанные на получении прямых последовательностей ДНК и их анализе, возникнув в 80-е годы XX века и получив широкое распространение с конца 90-х – начала 2000-х годов, в наши дни стали неотъемлемой частью практически любого исследования в систематике животных. Сегодня публикация статьи с описанием нового таксона животных без использования ДНК-анализа стала затруднительной, а по вопросам филогении и эволюционных связей организмов – просто невозможным делом. Широкое внедрение филогенетического анализа ДНК меняет наше представление об эволюционном процессе и восприятие сходства и родства в таксономической практике («tree thinking»). Наконец, молекулярные методы, с одной стороны, перевернули наше представление о действительном разнообразии многих групп живых организмов, в том числе земноводных и пресмыкающихся, а с другой стороны, предоставили уникальные возможности для оценки филогенетических связей между организмами и времени различных эволюционных событий в их истории. После начального периода формирования молекулярной филогенетики, характеризовавшегося чрезмерным оптимизмом ее сторонников и слабой способностью научного сообщества критически воспринимать полученные ими схемы, молекулярные систематики получили репутацию отчаянных «дробителей». Сегодня мы все чаще являемся свидетелями обратного процесса: по мере внедрения мультилокусных и геномных данных многие традиционно признанные таксоны сводятся в синонимы, а системы, разработанные в начале молекулярной эры, – пересматриваются. Существует целый ряд методологических проблем, приводящих к построению неверных филогений и их ошибочным интерпретациям систематиками. В общей сложности, они сводятся к (1) потере филогенетического сигнала по мере накопления перекрывающихся мутаций; (2) несоответствию между действительным эволюционным процессом и предполагаемыми моделями эволюции ДНК, а также эволюции самих генетических маркеров и (3) различиям в скоростях эволюции между видами и / или между ДНК-маркерами. Большое количество ошибочных таксономических выводов часто делается по результатам анализа единственного ДНК-маркера, как правило мтДНК. Исследование многих независимых генов (мультилокусный анализ) необходимо для построения адекватной хорошо поддержанной и разрешенной филогении. С другой стороны, простое объединение всех ДНК-маркеров в общем анализе («total evidence analysis») далеко не всегда гарантирует улучшение конечного результата, а часто и вовсе приводит к получению ложных филогений; сегодня широкое распространение получают методы построения «видовых деревьев» («species trees») по данным анализа отдельных генных деревьев. Существенно различные результаты филогенетического анализа могут быть получены в зависимости от подбора внешних групп. Наконец, определяющее значение имеют критическое отношение к полученным филогенетическим схемам и их грамотная интерпретация. В этом докладе на примере ряда недавних исследований в герпетологии мы рассмотрим распространенные «ловушки», подстерегающие молекулярных систематиков, и способы их избежать. Исследование было выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ 19-14-00050).

**МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ
(*PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*), ОБИТАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ**

Рабаданова А.И., Абдурахманова А.А.

*Дагестанский государственный университет, кафедра зоологии и физиологии, Махачкала,
Россия*

phisiodgu@mail.ru

**MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD OF THE *PELOPHYLAX
RIDIBUNDUS* INHABITING IN THE CONDITIONS OF URBANIZATION**

Rabadanova A.I., Abdurakhmanova A.A.

Dagestan State University, Department of Zoology and Physiology, Makhachkala, Russia

В последние десятилетия в связи с расширением урбанизированных территорий остро встает вопрос о сохранении биологического разнообразия земноводных на этих территориях, как критерий устойчивости городских экосистем. В последнее время повсеместно наблюдаются значительные изменения в распространении и численности большинства видов земноводных из-за воздействия разнообразных антропогенных факторов. Земноводные из-за особенностей развития и обитания, повышенной проницаемости голой кожи подвергаются более длительному и более интенсивному воздействию негативных факторов окружающей среды. В Дагестане многие виды земноводных находятся в угнетенном состоянии из-за аридных климатических условий и воздействия различных антропогенных факторов. Из-за чего их численность сокращается, как в природных, так и в антропогенных популяциях. Озерная лягушка (*Pelophylax ridibundus*) относится к широко распространенным видам амфибий республики. Она обитает в различных пресных водоемах, в том числе в условиях урбанизации. В последние годы озерная лягушка исчезла в ряде водоемов, расположенных в окрестностях городов и поселков в низменных районах республики. По данным ряда авторов озерная лягушка и в других регионах расширяет свой ареал, при этом исчезает в окрестностях больших городов. В связи с этим, актуальным представляется изучение гематологических параметров озерной лягушки, обитающей в условиях урбанизации.

В докладе обсуждается качественный и количественный состав клеточных компонентов крови озерной лягушки, обитающей на урбанизированных и неурбанизированных территориях Дагестана. Отмечается, что линейные размеры эритроцитов *P. ridibundus* (длина и ширина) не зависят от уровня урбанизации, тогда как их геометрические параметры (объем и площадь поверхности) меньше у особей урбанизированных биотопов. Это свидетельствует о меньшей кислородной емкости эритроцитов амфибий из урбанизированных территорий. Эритроциты амфибий, отловленных на территории городов Махачкала и Дербент, обладают меньшей кислотной устойчивостью, на что указывает смещение пика эритрограммы влево, сокращение времени гемолиза, а также повышение числа низкостойких эритроцитов.

Как адаптация к гипоксии, вызванной условиями урбанизации, в крови *P. ridibundus* из городов Махачкала и Дербент отмечается повышение общего количества эритроцитов и гемоглобина, а также среднего содержания гемоглобина в эритроцитах.

Подобного рода изменения, предположительно, могут быть связаны активным использованием в последнее десятилетие средств бытовой химии, составной частью которых являются ПАВ. Со стоками канализаций ПАВ могут попадать в естественные водоемы. Поскольку земноводные имеют тонкий слой, очевидно, что ПАВ легко проникает в организм амфибий, оказывая негативное влияние на их рост и развитие. Гораздо сильнее данное влияние может проявляться на личиночных стадиях развития.

**КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛДГ ПЕЧЕНИ
PELOPHYLAX RIDIBUNDUS ИЗ НИЗМЕННЫХ И ПРЕДГОРНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ
ДАГЕСТАНА**

*Рабаданова З.Г., Чапарова Д.Б.
Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия
r.zukhra@yandex.ru*

**KINETIC CHARACTERISTICS OF LDGS OF A LIVER OF *PELOPHYLAX RIDIBUNDUS*
LOWLAND AND FOOTHILL POPULATIONS OF DAGESTAN**

*Rabadanova Z.G., Chaparova D.B.
Dagestan state University, Makhachkala, Russia*

Широкий ареал распространения и многочисленность популяции озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*) свидетельствует об их способности приспосабливаться к самым экстремальным условиям обитания, что, очевидно, может повлиять на активность ключевых ферментов в процессе адаптации к изменяющимся условиям внешней среды в клетке. Одним из таких ферментов, чутко реагирующих на низкое содержание кислорода в среде, является лактатдегидрогеназа (ЛДГ). Изучение кинетических характеристик ЛДГ печени озерной лягушки, активизирующегося в условиях низкого содержания кислорода в среде обитания, представлялось интересным.

Объектом исследования послужили озерные лягушки *Pelophylax ridibundus*, обитающие в различных условиях среды: в предгорья Казбековского района Дагестана и на низменности в окр. г. Махачкала. Об активности ЛДГ судили, применяя оптические методы регистрации, определяя убыль содержания NADH в реакционной среде. Кинетические характеристики вычисляли, применяя метод наименьших квадратов, используя пакет Statistica.

Результаты исследования показали, что активность ЛДГ озерной лягушки предгорных популяций выше таковой из низменных почти во всем диапазоне исследуемых концентраций, что указывает на активизацию анаэробных процессов в гепатоцитах печени, которые являются наиболее чувствительными к понижению кислорода в среде обитания. Причем повышение активности фермента обусловлено изменениями кинетических характеристик ЛДГ, таких как: максимальная скорость (V_{max}), константа Михаэлиса (K_m) и эффективность катализа (V_{max}/K_m). Таким образом, скорость ферментативной реакции в печени озерной лягушки у предгорных особей увеличивалась относительно низменных в 2,1 раз. При этом константа Михаэлиса напротив снижалась на 62,5%. Отсюда эффективность катализа становилась выше в 4,8 раз. В условиях плотной заселенности биотопа и более низких концентраций кислорода на высоте выше 1500 м гликолитический путь может вносить более существенный вклад в энергоснабжение клеток различных тканей.

Полученные результаты могут свидетельствовать в пользу предположения об изменении количества фермента за счет изменения уровня его экспрессии в условиях низкого содержания кислорода в среде. Адаптация к гипоксии содержит ряд компенсаторных реакций, направленных на поддержание нормального снабжения тканей кислородом в условиях его затрудненного поступления в кровь. Эти реакции осуществляются на разных уровнях и с разной скоростью. Исследование кинетических характеристик лактатдегидрогеназы – ключевого анаэробного фермента важнейшего метаболического пути – гликолиза в печени озерной лягушки позволяет выяснить механизмы реакции организма на неблагоприятные условия существования.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ МИКРОЯДЕРНЫМ ТЕСТОМ

Романова Е.Б., Рябинина Е.С.

Университет Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

romanova@ibbm.unn.ru, ryabinina.e.s@yandex.ru

RESEARCH OF THE CYTOGENETIC STABILITY OF GREEN FROGS LIVING IN THE NIZHNY NOVGOROD REGION USING MICRONUCLEUS TEST

Romanova E.B., Ryabinina E.S.

Lobachevsky University, Nizhny Novgorod, Russia

В настоящее время трудно найти территорию, не подвергшуюся антропогенному влиянию. Загрязнители, поступающие в окружающую среду, становятся ее постоянными компонентами и действуют как фактор естественного отбора (Пескова, 2004). При этом на земноводных действие поллютантов проявляется крайне высоко, поскольку амфибии живут на границе двух сред и испытывают влияние загрязнителей из воздушной и водной среды.

Целью работы являлось выявление частоты образования микроядер в эритроцитах периферической крови зеленых лягушек, обитающих на территории Нижегородской области.

Материалом работы служили сборы озерных (*Pelophylax ridibundus*) (60 особей) и прудовых лягушек (*P. lessonae*) (40 особей) на территории пяти водных объектов Нижегородской области. Озерные лягушки: 1. участок р. Кудьмы у п. Ветчак (56.0967, 44.3143). 2. Оз. Силикатное (56.3709, 43.7776). 3. торфокарьер Ситниковского орнитологического заказника (далее – торфокарьер) (56.4397, 44.0724). Прудовые лягушки: 4. бол. п. Белкино (56.2862, 44.5480). 5 оз. Вторчермет (56.3119, 43.8488). Во время отлова были отобраны пробы воды, проведен гидрохимический анализ с расчетом удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) (Гелашвили и др., 2016). Подсчет микроядер (оформленные, прикрепленные, палочковидные, разрыхленные) (Жулева, Дубинин, 1994) осуществляли на микроскопе Meiji Techno с использованием иммерсионного объектива при общем увеличении $\times 1500$, анализируя 2000 эритроцитов на особь. Статистический анализ проводили методами непараметрической статистики. Гидрохимический анализ показал высокую степень нарушения исследуемых водных объектов, по результату расчета УКИЗВ, водоемам присвоен 4-5 класс качества воды с характеристикой «грязная» и «экстремально грязная» вода. Среди популяций озерных лягушек высокая доля микроядер наблюдалась в выборке оз. Силикатное (15.70 ± 2.19), среди прудовых лягушек, у популяции оз. Вторчермет (14.79 ± 1.65). Образование микроядер указывает на снижение работы иммунной системы, нарушение гомеостаза организма, поражение инфекциями, развитие апоптоза (Kirsch-Volders at al., 1997), а также играет важную роль в геномной пластичности опухолевых клеток (Utani at al., 2014). Наибольшая доля микроядер (более 90% на выборку) приходилась на прикрепленные виды, имеющие наименьший размер (1.2 ± 0.04 мкм²). Отметим, что суммарное содержание микроядер ($r=0.88$, $p=0.046$) и доля прикрепленных микроядер ($r=0.90$, $p=0.037$) в эритроцитах амфибий коррелировала с увеличением концентрации свинца в воде. Из литературных источников известно, что соединения свинца обладают канцерогенностью и генотоксичностью, они могут вызывать мутации, нарушая третичную структуру и функции ферментов синтеза и репарации ДНК (Kaaya at al., 2001; Guise at al., 2003), что, по-видимому, ведет к образованию микроядер в клетке. Исследование популяций зеленых лягушек Нижегородской области выявило нарушение цитогенетической стабильности, снижение иммунного ответа организма под воздействием антропогенного загрязнения.

ИНФЕКЦИОННЫЙ АГЕНТ АНОМАЛИИ РОСТАНА – ТРЕМАТОДА?

Свинин А.О.¹, Иванов А.Ю.², Неймарк Л.А.³, Ведерников А.А.¹, Ермаков О.А.²,
Литвинчук С.Н.^{4,5}, Башинский И.В.³

¹Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

²Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

³Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

⁴Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург, Россия

⁵Дагестанский государственный университет, Дагестан, Россия
ranaesc@gmail.com

IS AN INFECTIOUS AGENT OF THE ROSTAND'S ANOMALY A TREMATODE SPECIES?

Svinin A.O.¹, Ivanov A.Yu.², Neymark L.A.³, Vedernikov A.A.¹, Ermakov O.A.², Litvinchuk
S.N.^{4,5}, Bashinskiy I.V.³

¹ Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

² Penza State University, Penza, Russia

³A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS, Moscow, Russia

⁴Institute of Cytology of the RAS, St. Petersburg, Russia

⁵Dagestan State University, Makhachkala, Russia

В 1949-1952 гг. известный французский естествоиспытатель Жан Ростан обнаружил сложные и несовместимые с жизнью морфологические аномалии у зеленых лягушек рода *Pelophylax*, названные им «аномалией P» (Rostand, 1971; Dubois, 2017). Длительные поиски причины, вызывающей деформации, не дали ответа, несмотря на то, что в конечном итоге аномалия была получена в лаборатории. Ростан выдвинул гипотезу о «тератогенном вирусе», переносимом рыбами или компонентом их диеты и действующем на ранних стадиях развития головастика (Rostand, 1971). Находка аномалии Ростана в Европейской части России в 2016 году (Svinin et al., 2019a) позволяет изучить этот феномен в наши дни. Спустя 50 лет аномалия была вновь получена в лаборатории, но уже при содержании головастика с моллюсками *Planorbis corneus*. В данной работе представлены результаты новых исследований с моллюсками, предоставляющих новые доказательства для предложенной «трематодной гипотезы» (Svinin et al., 2019b).

Сбор моллюсков проведен с мая по сентябрь 2018-2019 гг. в заповеднике «Приволжская лесостепь» (Пензенская область). Было проведено выращивание головастика трех видов зеленых лягушек (*Pelophylax ridibundus*, *P. lessonae*, *P. esculentus*), полученных в лабораторных условиях, совместно с планорбидными моллюсками, отловленными в водоемах с высокой частотой аномалий. Объем эксперимента включал в себя 64 контейнера, из которых 12 контрольных, в 20 головастики выращивались совместно с *Planorbis planorbis* и в 32 с моллюском *Planorbis corneus*.

Аномалии были получены в трех контейнерах из 64 (4,7%), в 56 контейнерах аномалия не найдена, включая все контрольные контейнеры без улиток, и в пяти контейнерах головастики не дожили до диагностических стадий аномалии P. Деформации были получены в двух аквариумах с *Planorbis corneus* и в одном случае в аквариуме с *Planorbis planorbis*. Проявившийся паттерн морфологических аномалий включал в себя как тяжелые деформации задних конечностей, так и полидактилию. Таким образом, доказана возможность развития аномалии P у всех трех таксонов комплекса *Pelophylax esculentus*: у озерной лягушки в природных популяциях, у съедобной и прудовой лягушек в условиях эксперимента. Вероятно, инфекционный агент аномалии Ростана представляет собой определенный вид трематод. Дальнейшие прямые эксперименты позволят определить вид трематод и прольют свет на новые особенности его биологии.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №18-34-00059.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГАДЮКОВЫХ ЗМЕЙ (VIPERIDAE LAURENTI, 1768) СТАРОГО СВЕТА ПО СКЕЛЕТНЫМ ПРИЗНАКАМ

Снетков П.Б.

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия

snetkovpb@mail.ru

PHYLOGENETIC ANALYSIS OF OLD WORLD VIPERID SNAKES (VIPERIDAE LAURENTI, 1768) BASED ON SKELETAL CHARACTERS

Snetkov P.B.

Zoological Institute of the RAS, St. Petersburg, Russia

Семейство Viperidae включает более 300 видов современных ядовитых змей, распространенных всемирно за исключением Австралии, Антарктиды и некоторых океанических островов (Uetz, Nošek, 2016). Традиционно это семейство разделяют на три подсемейства: Viperinae Oppel, 1811, Crotalinae Oppel, 1811 и Azemiopinae Liem et al., 1971 (Liem et al., 1971; Zug et al., 2001; Orlov et al., 2013). Род *Causus* Wagler, 1830 иногда выделяют в самостоятельное подсемейство Causinae Cope, 1859 (David and Ineich, 1999; McDiarmid et al., 1999). За последние 10–15 лет было проведено достаточно много филогенетических анализов, основанных на молекулярных данных (Malhotra and Thorpe, 2004; Creer et al., 2006; Wüster et al., 2008; Pyron et al., 2011; Alencar et al., 2016 и др.), и их результаты часто противоречат друг другу. Таким образом, система семейства Viperidae остается дискуссионной, и морфологические данные продолжают играть важную роль в ее прояснении.

Автором был проведен филогенетический анализ для 34 видов гадюковых змей по 39 скелетным признакам. Все использованные экземпляры хранятся в коллекции отделения герпетологии Зоологического института РАН. Также в анализ были включены три вида гадюковых змей из Нового Света. На полученном с применением Majority Rule консенсусном дереве исследуемые таксоны расположились следующим образом. Роды *Azemiops* Boulenger, 1888 и *Causus* не относятся к подсемейству Viperinae, таким образом, их выделение в отдельные подсемейства подтверждается данным анализом. Валидность подсемейства Azemiopinae подтверждается и данными молекулярных исследований. Общим примитивным признаком родов *Azemiops* и *Causus* является причленение предлобных костей к латеральным частям лобных, в то время как у виперин они причленяются к переднему краю лобных костей, и этот контакт почти достигает средней линии черепа. Внутри подсемейства Viperinae (без *Azemiops* и *Causus*) наиболее базальное положение занял род *Cerastes* Laurenti, 1768. Другие виперины разделяются на две группы. Первая включает роды *Atheris* Cope, 1862, *Bitis* Gray, 1842, *Echis* Merrem, 1820 и *Vipera* Laurenti, 1768. Во вторую вошли роды *Daboia* Shaw et Nodder, 1797, *Macrovipera* (Reuss, 1927), *Montivipera* Nilson, Tuniyev, Andren, Orlov, Joger et Hermann, 1999 и *Pseudocerastes* Boulenger, 1896. В первой группе в одну кладу объединены роды *Bitis* и *Atheris*, что соответствует данным некоторых молекулярных анализов. В подсемействе Crotalinae в одну кладу объединены роды *Calloselasma* (Kuhl, 1824) и *Hypnale* Fitzinger, 1843, что соответствует результатам многих молекулярных исследований. Видимо, близкое родство этих двух родов можно считать надежно установленным фактом. Североамериканские и южноамериканские ямкоголовые на полученном дереве оказались двумя независимыми, не родственными друг другу ветвями. По результатам анализа подтверждается отнесение вида *Protobothrops mangshanensis* (Zhao, 1990) (ранее носящего название *Zhaoermia mangshanensis*) к роду *Protobothrops* Hoge et Romano-Hoge, 1983.

Исследование было выполнено при поддержке грантов РФФИ 19-04-00119 и 19-54-54003.

ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ РАБОТЫ С ДНК ИЗ МУЗЕЙНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ РЕПТИЛИЙ И АМФИБИЙ

Соловьева Е.Н.

Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

anolis@yandex.ru

PECULIARITIES AND METHODS OF DNA ANALYSIS OF SAMPLES FROM MUSEUM COLLECTIONS OF AMPHIBIANS AND REPTILES

Solovyeva E.N.

Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

В коллекциях зоологических музеев мира хранятся многие сотни тысяч герпетологических единиц. Музейные коллекции – это бесценный материал для молекулярно-генетических исследований, однако для работы с ним требуются особые методы и специально устроенное пространство, потому что с течением времени ДНК деградирует (хотя этот процесс можно замедлить условиями хранения и фиксации). С ДНК из старого материала нельзя работать в лабораториях, где работают с ДНК из свежего материала. Лаборатория для работы с исторической ДНК должна быть сконструирована с учетом необходимого уровня стерильности: включать разные пространства для выполнения разных этапов (компарментализация), быть оснащенной системой вентиляции с фильтрами и так далее. Герпетологические коллекции включают сухую и влажную формы хранения. Сухие – это шкурки и скелеты, влажные – более распространены и включают материалы, фиксированные в спирте или формалине. Для молекулярных филогенетиков наибольшую ценность представляет первый тип, однако и со вторым можно работать. Лаборатория Зоологического музея МГУ оборудована с учетом всех требований стерильности для подобного рода исследований и используется для различных проектов: от многоножек до тушканчиков, включая и проекты по рептилиям. В нашей лаборатории с помощью применения методов работы с исторической ДНК удалось получить результаты по филогенетическому положению ряда редких видов ящериц, таких как *Phrynoscephalus rossikowi* (Reptilia, Agamidae), *Eremias kokshaaliensis* (Reptilia, Lacertidae), проводилась работа по жабам *Bufo* cf. *variabilis* (Amphibia, Bufonidae). Исследование было выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ 19-14-00050).

**РОСТ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ У
EIRENIS COLLARIS (MENETRIES, 1832) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Столярова Е.А., Иванов А.А., Кидов А.А.

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
Москва, Россия
kidov_a@mail.ru*

**GROWTH AND EFFICIENCY OF FEED USE AT
EIRENIS COLLARIS (MENETRIES, 1832) IN ARTIFICIAL CONDITIONS**

Stolyarova E.A., Ivanov A.A., Kidov A.A.

Russian State Agrarian University – MTAА, Moscow, Russia

Ошейниковый эйренис, *Eirenis collaris* (Menetries, 1832) – широко распространенный в Передней Азии вид мелких насекомоядных змей (Туниев и др., 2009). На большей части ареала характеризуется высокой численностью (Доценко, 1986). В то же время, в связи с роющим образом жизни и скрытностью, биология вида остается слабоизученной. Настоящий доклад содержит некоторые сведения о росте, линьках и питании этих змей в искусственных условиях.

Животных (3 самки, 8 самцов и 4 годовика) отлавливали в III декаде апреля 2017 г. на хребте Нарат-Тобе в Кумторкалинском районе Республики Дагестан. Эйренисов рассаживали индивидуально в пластиковые контейнеры размером 302×196×147 мм. Грунтом служила смесь из песка, гравия и мульчи слоем 2 см. Контейнеры обогревались нагревательными кабелями марки Repti Zoo RS7050 (КНР) мощностью 80W. Освещение и УФ-облучение обеспечивалось люминисцентными лампами марки Sylvania Reptistar T8 (Германия) мощностью 20W. Световой день составлял 12 ч. Змей кормили трижды в неделю нимфами двупятнистого сверчка, *Gryllus bimaculatus* De Geer, 1773 лабораторного разведения. Корма задавали в присыпке из витаминно-минерального премикса. Учитывали количество задаваемого и несъеденного корма, фиксировали линьки. Животных ежемесячно взвешивали. Все самки и 4 самца в течение 3 зимних месяцев подвергались охлаждению при температуре 10–11°C и отсутствии освещения. Остальных змей весь период исследований содержали при стабильной температуре. Общая длительность наблюдений составила 18 месяцев.

Взрослые самцы ошейникового эйрениса при содержании в искусственных условиях, как при использовании зимовки, так и без нее, демонстрировали незначительные изменения массы. Самки, напротив, увеличивали массу на 1–5% в месяц. Молодь после первой зимовки и до достижения половой зрелости динамично росла, прирастая по массе на 1–10% ежемесячно. За трехмесячную зимовку потери массы составили 12–16% у взрослых самцов и 15–19% – у взрослых самок.

Содержавшиеся без зимовки молодые эйренисы за год линяли 5,4 раз, незимовавшие самцы – 3,6, зимовавшие самцы – 3,9, зимовавшие самки – 3,3. Таким образом, змеи линяли в месяц 0,5, 0,3, 0,3 и 0,3 раз соответственно. Между линьками молодых эйренисов проходило в среднем 67,9, незимовавших самцов – 100,3, зимовавших самцов – 94,7, зимовавших самок – 112,0 суток.

Взрослые самцы потребляли в месяц 2,43–4,95 г сверчков на одну особь, взрослые самки 3,36–4,50 г, молодые эйренисы 1,20–3,15 г. На прирост 1 г массы взрослые самцы в среднем затрачивали 6,3 г сверчка, взрослые самки – 8,9 г, молодь – 8,9 г.

**ХРОМОСОМНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ У ЦИНЬЛИНСКОЙ КВАКШИ,
*HYLA TSINLINGENSIS***

Скоринов Д.В.¹, Ли Дж-Т.², Скоринова Д.Д.³, Пасынкова Р.А.¹, Литвинчук С.Н.^{1,4}

¹Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург, Россия. skorinovd@yandex.ru

²Институт биологии Чэнду, Китайская академия наук, Чэнду, Китай

³Средняя школа №548, Санкт-Петербург, Россия

⁴Дагестанский государственный университет, Махачкала, Дагестан, 3367000, Россия

**CHROMOSOMAL POLYMORPHISM IN THE QINLING TREE FROG,
*HYLA TSINLINGENSIS***

Skorinov D.V.¹, Li J.-T.², Skorinova D.D.³, Pasynkova R.A.¹, Litvinchuk S.N.^{1,4}

¹Institute of Cytology, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

²Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu, China

³Secondary school №548, Saint-Petersburg, Russia

⁴Dagestan State University, Makhachkala, Dagestan, Russia

Циньлинская квакша, *Hyla tsinlingensis* – эндемик Китая. Её ареал состоит из двух изолированных участков. Ранее кариотипы у особей этого вида были изучены для обеих частей ареала, но хромосомный полиморфизм не был выявлен. Нами были изучены кариотипы у двух самцов и одной молодой особи с типовой территории этого вида в горах Циньлинь. Установлено, что кариотип *H. tsinlingensis*, как и всех других представителей этого рода, состоит из 12 пар хромосом ($2n=24$; $NF=44$), которые можно условно разделить на 6 крупных и 6 мелких. На длинных плечах гомологов 9-й пары хромосом при помощи серебрения выявлены ядрышковые организаторы (ЯОР). В местах расположения ЯОРов флуоресцентные окрашивания (DAPI и Q) выявили несветящиеся темные участки. У всех изученных особей одна из хромосом 9-й пары имела заметно большие размеры, чем другая (относительная длина 5.7 и 4.3%, соответственно). Помимо этого, большой и малый гомологи 9-й пары хромосом у самцов отличались по центромерному индексу (ЦИ=0.35 и 0.45, соответственно) и отсутствием ЯОР на меньшем из них. У ювенильной особи ЯОРы присутствовали на обоих гомологах 9-й пары хромосом, а их ЦИ имел близкие значения (0.35 и 0.38). Если предположить, что ювенильная особь – будущая самка, то отличия меньшего из гомологов 9-й пары хромосом у самцов, можно объяснить половым хромосомным диморфизмом. В таком случае *H. tsinlingensis* имеет XY систему наследования пола, что хорошо согласуется с имеющимися данными по другим видам рода *Hyla*, у которых, тем не менее, не обнаружено размерных различий между X и Y хромосомами, ЦИ и наличие/отсутствию ЯОРов. Обнаруженный нами гетероморфизм ранее описан лишь для одного вида бесхвостых амфибий – *Engystomops petersi*. Однако различий по наличию/отсутствию ЯОРов на гетероморфных по размеру и ЦИ хромосомах у самцов этого вида отмечено не было. Согласно имеющимся на данный момент литературным данным, хромосомный половой диморфизм, связанный с отсутствием ЯОР на одном из гомологов половых хромосом известен только для трех видов Anura: *Gastrotheca riobambae* (XY), *Dryophytes femoralis* (XY) и *Buergeria buergeri* (ZW).

**МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ И РЕПРОДУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
RANA TEMPORARIA LINNAEUS, 1758 В «СТАРОЙ» И «НОВОЙ» МОСКВЕ**

Степанкова И.В., Африн К.А., Иволга Р.А., Кидов А.А.

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва,
Россия*

kidov_a@mail.ru

**MORPHOMETRIC AND REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF THE
RANA TEMPORARIA LINNAEUS, 1758 IN «OLD» AND «NEW» MOSCOW**

Stepankova I.V., Afrin K.A., Ivolska R.A., Kidov A.A.

Russian State Agrarian University – MTAU, Moscow, Russia

Травяная лягушка, *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 – широко распространенный в лесном поясе Европы до Западной Сибири на востоке вид (Кузьмин, 2012). Благодаря высокой численности на большей части ареала, травяная лягушка служит модельным объектом в разнообразных биологических исследованиях (Ishchenko, 2005; Вершинин, 2009; Ручин, 2013; Ляпков, 2019). Популяции *R. temporaria*, сохраняющиеся на урбанизированных территориях, используются для индикации состояния среды (Болотников, 1985; Пескова, 2002; Лебединский, 2008). В докладе приводятся сведения об изменчивости морфометрических и репродуктивных показателей у травяной лягушки из двух популяций – «старой» Москвы, то есть в границах города до его расширения в 2011 г. за счет присоединения обширных площадей из Подольского, Наро-Фоминского и Троицкого районов Московской области, и «новой» части города. Первая популяция располагается в Тимирязевском лесопарке в окрестностях Лесной опытной дачи Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева (Северный административный округ), а вторая – в поселении Кокошкино (Новомосковский административный округ; до 2011 г. – в составе Наро-Фоминского муниципального района Московской области). Исследования морфометрических признаков проводили в апреле 2018 г. по стандартным методикам (Банников и др., 1977). Количество яиц в кладках рассчитывали полным поштучным пересчетом.

Половой диморфизм у лягушек из Тимирязевского лесопарка проявлялся в массе тела ($U_{эмп}=306$; $p \leq 0,05$), а также в значениях L. о. ($U_{эмп}=346,5$; $p \leq 0,05$), F. ($U_{эмп}=344$; $p \leq 0,05$), T. ($U_{эмп}=309,5$; $p \leq 0,05$) и D. р. ($U_{эмп}=345,5$; $p \leq 0,05$). В поселении Кокошкино самки и самцы достоверно различались лишь по массе тела ($U_{эмп}=43$; $p \leq 0,01$).

Самцы из Тимирязевского лесопарка превосходили самцов из Кокошкино по значениям признаков: L. ($U_{эмп}=122$; $p \leq 0,01$), Lt. с. ($U_{эмп}=162$; $p \leq 0,05$), Sp. с. г. ($U_{эмп}=86,5$; $p \leq 0,01$), D. г. о. ($U_{эмп}=124$; $p \leq 0,01$), Sp. н. ($U_{эмп}=129$; $p \leq 0,01$), L. тум. ($U_{эмп}=128,5$; $p \leq 0,01$), F. ($U_{эмп}=105,5$; $p \leq 0,01$), T. ($U_{эмп}=99,5$; $p \leq 0,01$), D. р. ($U_{эмп}=164$; $p \leq 0,05$). Самки из первого локалитета были крупнее самок из второго. Статистически значимые различия были отмечены по массе ($U_{эмп}=84$; $p \leq 0,01$), а также для признаков: L. ($U_{эмп}=172$; $p \leq 0,05$), Lt. с. ($U_{эмп}=160,5$; $p \leq 0,05$), Sp. с. г. ($U_{эмп}=140,5$; $p \leq 0,01$), D. г. о. ($U_{эмп}=146$; $p \leq 0,01$), D. н. о. ($U_{эмп}=184,5$; $p \leq 0,05$), Sp. н. ($U_{эмп}=183,5$; $p \leq 0,05$), L. тум. ($U_{эмп}=133$; $p \leq 0,01$), F. ($U_{эмп}=115,5$; $p \leq 0,01$), T. ($U_{эмп}=133$; $p \leq 0,01$), D. р. ($U_{эмп}=193$; $p \leq 0,05$).

Самки травяной лягушки из Тимирязевского лесопарка достоверно превосходили лягушек из Кокошкино по плодовитости ($U_{эмп}=103,5$; $p \leq 0,01$). В то же время, *R. temporaria* в первом локалитете имели меньшие размеры яиц в оболочке ($t_{st}=3$; $p \leq 0,05$), и без нее ($t_{st}=9,4$; $p \leq 0,01$), длину эмбриона при выклеве ($t_{st}=9,6$; $p \leq 0,01$), длину тела ($t_{st}=7,9$; $p \leq 0,01$) и хвоста ($t_{st}=3,4$; $p \leq 0,01$) у личинок при переходе на экзогенное питание. В обоих изученных выборках выявлена сильная зависимость плодовитости от длины и массы самки. Проводится сравнение полученных данных с результатами других исследователей (Jolly, 1991; Ляпков и др., 2002; Корзиков, Ручин, 2013).

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОСТКРАНИАЛЬНОГО СКЕЛЕТА ЧЕТЫРЕХ ВИДОВ СЕМ. RANIDAE В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ

Трофимов А.Г.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия
alexandertrofimov92@gmail.com

THE POSTCRANIAL SKELETON VARIABILITY OF FOUR RANIDAE SPECIES IN NATURAL POPULATIONS

Trofimov A.G.

Institute of plant and animal ecology UB RAS, Yekaterinburg, Russia

Данное исследование посвящено изучению спектра изменчивости скелета амфибий из природных популяций.

Исследовано 707 особей 4 видов: 123 *Rana temporaria*, 392 *Rana arvalis*, 55 *R. amurensis* и 137 *Pelophylax ridibundus*. Сбор животных проходил в 2015-2018 гг. на территории Свердловской, Курганской, Челябинской и Тюменской областей, также использован коллекционный материал из музея ИЭРиЖ УрО РАН. Собранные животные были дифференциально окрашены на хрящ и кость ализариновым синим и ализариновым красным соответственно.

Для разделения животных по признаку асимметрии позвоночника на нормальных особей и особей с асимметрией позвоночника был применен метод k-средних для кластеризации категориальных данных по 27 признакам. Процент особей с асимметрией позвоночника составил: у *R. temporaria* – 17,9%, у *R. arvalis* – 30,1%, у *R. amurensis* – 10,9% и у *P. ridibundus* – 19%. Среди данных особей были выделены особи с аномальной асимметрией позвоночника, которые имели минимум 13 асимметричных элементов позвоночника из 26, их количество составило: у *R. temporaria* – 4,1%, у *R. arvalis* – 4,3%, у *R. amurensis* – 3,6% и у *P. ridibundus* – 4,4%. На примере *R. arvalis* выявлено влияние урбанизации на появление особей с асимметрией позвоночника: в зоне наибольшей урбанизации встречаемость особей без асимметрии (54,5%) и с асимметрией (45,5%) сходна, а в загородных популяциях наблюдается снижение встречаемости особей с асимметрией до 12,8%.

В крестцово-уростильном сочленении встречаются признаки, нехарактерные для дефинитивного состояния: пре- и постзигапофизы, рудименты невральная дуги и поперечных отростков на уростиле. Отмечено 18 вариантов строения уростиля, включая норму: 12 у *R. temporaria*, 14 у *R. arvalis*, 3 у *R. amurensis* и 11 *P. ridibundus*, единственный общий вариант – развитие десятой невральная дуги при нормальном строении остальных признаков. Наибольший процент особей с нормальным строением крестцово-уростильного сочленения отмечен для *P. ridibundus* – 78,8%, наименьший для *R. temporaria* – 62,6%. Для *R. arvalis* отмечено, что нормальный вариант строения уростиля чаще встречается на селитебных территориях – 73,3% особей, а для лесопарковой и контрольной зоны вместе взятых он составляет 53,7%. Асимметричные варианты строения чаще встречаются в лесопарковой зоне (22,6%), где преобладают паразитарные инвазии. Также для лесопарков характерна наибольшая встречаемость особей с наиболее развитыми признаками десятого позвонка – 3,1%.

У 4 особей *R. amurensis* зафиксировано развитие «костного мостика» между коракоидом и прокоракоидом, отдаленно напоминающего строение грудного пояса некоторых узкоротов сем. Microhylidae и не отмеченное ранее в других семействах бесхвостых амфибий. У 2 особей *R. arvalis* (0,5%) обнаружена редукция ключиц и прокоракоидов, у 4 особей (1,1%) – увеличение числа элементов запястья с 6 до 7; обнаружена 1 особь (0,26%) с уникальной аномалией в виде симметрично развитых пальцев около локтевых суставов, а также у 1 особи (0,26%) отмечено изменение морфологии вертлужной впадины в следствие фокомелии.

К ИЗУЧЕНИЮ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ГАДЮК БАССЕЙНА СРЕДНЕГО ДОНА

Фролова Е. Н., Гапонов С. П.

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия
katerina199128@mail.ru

SOME BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF VIPERS IN THE MIDDLE DON BASIN

Frolova E. N., Gaponov S. P.

Voronezh state university, Voronezh, Russia

На территории бассейна Среднего Дона обитает два вида гадюк: степная гадюка, представленная номинативным подвидом *Vipera renardi renardi* (Christopf, 1861) и обыкновенная гадюка, представленная лесостепным подвидом – *V. berus nikolskii*, Vedmederja, Grubant et Rudaeva, 1986.

Сбор материала проводился на территории Воронежской области с 2011 по 2018 гг., главным образом весной. Змей отлавливали на маршрутах, у пойманных особей описывали ряд метрических и меристических признаков. Полученные результаты анализировали при помощи статистических методов.

Распространение гадюки Никольского на территории бассейна Среднего Дона тесно связано с поймами рек Дон и Битюг. Типичными биотопами являются увлажненные лесные опушки с обилием укрытий и участков для баскинга.

В связи с распашкой целинных степей в Среднем Подонье практически не осталось биотопов, подходящих для обитания степной гадюки. В Воронежской области особи *V. renardi* были встречены на меловых склонах, покрытых разнотравной и кустарниковой растительностью, имеющие обилие укрытий и участков для баскинга.

Во всех весенних выборках гадюки Никольского преобладали половозрелые особи, самцы отмечались чаще самок. Изучение динамики локальной популяции степной гадюки в Лискинском районе Воронежской области с 2012 по 2018 гг. показало резкое падение численности гадюк, а затем ее постепенное восстановление. Сокращение численности сопровождалось снижением доли половозрелых особей в выборках. Среди отловленных особей *V. renardi* также преобладали самцы.

Изучение морфологических признаков показало наличие полового диморфизма у гадюки Никольского по длине туловища, длине хвоста, длине головы, количеству брюшных, задненосовых щитков, пар подхвостовых чешуй. У степной гадюки наблюдаются половые отличия по длине хвоста, индексу отношения длины туловища к длине хвоста, количеству лобонадглазничных щитков и пар подхвостовых чешуй.

Анализ флуктуирующей асимметрии фолидоза выявил достоверные отличия между выборками *V. b. berus*, полученными в разных районах Воронежской области.

**ВОЗРАСТ И РОСТ ДВУХ ВИДОВ ЯЩЕРИЦ РОДА *DAREVSKIA*
(*D. RADDEI* И *D. PORTSCHINSKII*) В ЗОНЕ СИНТОПИИ**

Чамкина А.В.¹, Галоян Э.А.²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
AVChamkina@mail.ru

**AGE AND GROWTH OF TWO SPECIES OF ROCK LIZARDS
(*D. RADDEI* AND *D. PORTSCHINSKII*) IN THE SYNTOPIA ZONE**

Chamkina A.V.¹, Galoyan E.A.²

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Severtsov institute of ecology and evolution of the RAS, Moscow, Russia

Несмотря на принцип конкурентного исключения (Gause, 1934), известно немало примеров, когда близкие виды сосуществуют друг с другом продолжительное время, при этом между ними происходит гибридизация (Darevsky et al., 1987). Так, например, два обоеполюх вида скальных ящериц (*Darevskia*) *D. portschinskii* и *D. raddei* в прошлом дали начало партеногенетическому виду *D. rostombekowi* (Moritz et al., 1992). Современные ареалы этих видов широко перекрываются, и их можно встретить вместе. Т.о, целью предлагаемого исследования было сравнить демографические характеристики двух близких видов скальных ящериц, обитающих в одном биотопе и занимающих сходные реализованные ниши.

Работу проводили в 2017–2018 гг., на пробной площади 4000м², где плотность населения *D. raddei* в среднем за два года составляла 87,5 особей/га и 66,8 особей/га для *D. portschinskii* (тотальный вылов). В обеих популяциях преобладали самцы, отношение которых к числу самок у *D. raddei* за 2017 и 2018 гг. равнялось 1:1,8 и 1:1,3 соответственно, для *D. portschinskii* аналогично 1:1,2 и 1:1,7. В среднем в обеих популяциях доля самцов составила 60%, самок – 40%.

Плотность населения *D. raddei* выше плотности населения *D. portschinskii*, что, ввиду отсутствия конкуренции между двумя видами (Galoyan et al., 2019), может свидетельствовать о более эффективном использовании ресурсов среды *D. raddei* (Левых, Губанова, 2016). В популяции *D. raddei* преобладание самцов над самками выражено сильнее, чем у *D. portschinskii*, что косвенно свидетельствует о различиях в пространственно-этологической структуре двух популяций.

Диапазон длин тела (SVL, от кончика морды до клоаки) *D. raddei* составил 47–64 мм (самки) и 49–63 мм (самцы). Максимальная продолжительность жизни (10+ зимовок) зафиксирована у двух самцов (SVL=62,5 и 63мм), максимальный возраст самок составил 8+ зимовок (SVL=64мм). Длина тела *D. portschinskii* 49–60 мм (самки) и 48–60 мм (самцы). Предельный возраст составил не менее 8 зимовок: у самца (SVL=57мм) и у самки (SVL=60мм). Возраст особей был оценен методом скелетохронологии.

Обычно взрослые самцы *D. raddei* превосходят по длине самок (Dehghani et al., 2014), однако нам не удалось выявить значимую разницу между длиной тела самцов и самок обоих видов. Размеры тела ящериц обоих видов разных генераций старше двух зимовок включительно значительно перекрываются между собой, что подтверждает нецелесообразность оценивания возраста ящериц этих видов на основании линейных размеров (Орлова, Смирин, 1983). У особей обоих полов скорость роста заметно снижается после второй зимовки. В это время ящерицы становятся половозрелыми, происходят изменения физиологического состояния, энергетические ресурсы организма начинают тратиться на генеративный синтез, из-за чего наблюдается снижение темпов соматического роста (Мина, Клевезаль, 1976).

ОЛИВКОВАЯ ЧЕРЕПАХА (*LEPIDOCHELYS OLIVACEA*) КАК УНИКАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ ЩИТКОВ

Черепанов Г.О.

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,
g.cherepanov@spbu.ru

OLIVE RIDLEY (*LEPIDOCHELYS OLIVACEA*) AS A UNIQUE OBJECT OF STUDY OF SCUTE VARIABILITY

Cherepanov G.O.

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Щиткование панциря – важная особенность морфологии черепах, имеющая как таксономическое, так и филогенетическое значение. Общая схема фоллидоза панциря отличается большой эволюционной стабильностью. Эта стабильность связана, прежде всего, с консерватизмом генетической основы формирования щитков, что в свою очередь обуславливает стабильность процессов морфогенеза (Moustakas-Verho, Cherepanov, 2015). Наряду с консервативностью общего плана строения черепахи характеризуются широким спектром индивидуальной изменчивости щитков (см. Cherepanov, 2014). Для выявления естественного спектра варьирования были исследованы новорожденные особи *L. olivacea* на южном побережье острова Шри-Ланка. Всего изучено 655 экз. из 7 кладок. Выявлено 120 паттернов щиткования карапакса и 10 паттернов пластрона, различающихся по числу и распределению щитков. Симметричные паттерны обнаружены у 399 черепах (60,9%) и представлены 34 вариантами (28,3%), Число асимметричных паттернов преобладало (86), но частота каждого из них была не велика. Наиболее изменчивы были щитки вертебральной и плевральной серий, их число варьировало от 4 (5) до 10. Варианты с 5, 6 и 7 вертебральными щитками встречены с почти равной частотой (около 30%). Типичные для морских черепах 5 пар плевральных щитков обнаружены только у 11,9% особей, преобладали особи с 6 и 7 парами плевральных щитков. Число краевых щитков колебалось в пределах от 10 до 15, но большинство особей (92,7%) имели 13 пар, т.е. устойчивую норму. Щиткование пластрона консервативно, 85,6% особей имели типичные 6 пар пластральных щитков. Наличие множества паттернов щиткования при отсутствии какого-либо одного доминирующего указывает на уникальную организацию фоллидоза *L. olivacea*, не формирующую устойчивую норму. Обнаружение нескольких относительно высокочастотных симметричных состояний с большим, чем у других черепах, числом щитков демонстрирует общую тенденцию фоллидоза *L. olivacea* к полимеризации. Несмотря на высокий полиморфизм щитков карапакса, все обнаруженные паттерны укладываются в рамки теоретически возможных (см. Cherepanov, Malashichev, Danilov, 2019). Результаты исследования подтверждают наличие строгой морфогенетической связи между числом и распределением щитков на панцире и метамерной организацией эмбриона черепах. Считается, что изменчивость фоллидоза панциря черепах связана, прежде всего, с негативным воздействием внешних факторов среды (Vujes, Verrastro, 2007). Однако для некоторых вариантов аномалий предполагают генетическую природу. Так установлено, что в разных популяциях черепах одного вида частота встречаемости аномальных особей может быть различна. Предполагается, что эти различия связаны с различной степенью устойчивости популяций к воздействию неблагоприятных факторов среды, которая, возможно, обусловлена генетически (Cordero-Rivero et al., 2008; Velo-Antón et al., 2011). Наши данные указывают на то, что различия в характере вариабельности щитков могут проявляться и на уровне отдельных размножающихся пар. Дифференциация спектров изменчивости щитков у новорожденных *L. olivacea* из разных кладок и наличие специфических для ряда кладок аномалий, по-видимому, обусловлены именно генетическими различиями их родителей, а не влиянием внешних факторов.

Исследование поддержано грантом РФФИ № 18-04-01082, и экспедиционным грантом из средств СПбГУ № 1.42.1095.2016.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ГИС ПРОГРАММ ДЛЯ РЕПТИЛИЙ

Черлин В.А.

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

cherlin51@mail.ru

PHYSIOLOGICAL ECOLOGY AND ITS SIGNIFICANCE IN IMPROVING THE COMPUTER GIS PROGRAMS FOR REPTILES

Cherlin V.A.

Dagestan State University, Makhachkala, Russia

В последнее время в мире широко применяются компьютерные ГИС моделирования ареалов разных видов рептилий и расчета их экологических ниш. Основной подход этих работ заключается в анализе конкретных точек ареалов данных видов рептилий с использованием огромного массива географических, климатических и пр. данных по этим точкам, в определении общих характеристик, присущие ареалу, и экстраполяции полученных результатов на окружающие территории, построении потенциальных ареалов. Но этот подход, по нашему мнению, содержит в себе серьезный недостаток, который требует корректировки. Серьезная проблема, на наш взгляд, заключается в том, что в данном случае в расчет берутся только характеристики внешней среды, но совершенно не учитываются потребности самих животных, их физиологические и др. требования к внешней среде.

Наши физиолого-экологические исследования по термобиологии рептилий показали, что стабильный, видоспецифичный комплекс термофизиологических показателей определенным образом регулирует и определяет режим суточной и сезонной активности этих животных, их биотопическое распределение и географическое распространение, режимы протекания у них сезонных физиологических циклов питания и размножения (Черлин, 2014).

Связи между физиологическими потребностями и характеристиками среды чаще всего имеют настолько сложные зависимости, что компьютерные программы не в состоянии их вычлениить и определить.

Так, видоспецифичная динамика температуры тела у рептилий является одним из результирующих показателей теплового баланса тела, который специфичен в разных географических точках. В результате, определить возможности поддержания определенной динамики температуры тела при простом анализе точек на ареале вряд ли получится.

Возможность для рептилий набрать за сезонный период активности определенное количество тепловой энергии, выраженное, к примеру, в днях/градусах, часах/градусах, и т.п. является видоспецифичной, важной потребностью рептилий (Черлин, 2014). Вычисление этой характеристики достаточно сложное, учитывающее множество различных факторов. Рассчитать ее только по базам климатических данных не получится.

Один из важных моментов, регулирующих географическое распространение разных видов рептилий в северной и умеренной зонах – условия зимовки. Для каждого вида продолжительность зимовки, температурные условия в ней и расположение зимовальных камер видоспецифичное. Его можно только изначально заложить в программу, но вычислить только по климатическим характеристикам не удастся. Без учета данного показателя, анализ только климатических данных отодвинет границу многих видов рептилий существенно севернее, чем это есть на самом деле.

Это показывает, что в компьютерные программы, анализирующие ареалы и экологические ниши рептилий разных видов, должен быть обязательно включен комплекс физиологических требований животных данных видов к среде обитания. Набор этих характеристик видоспецифичный, и получается при специальных физиолого-экологических исследованиях (Cherlin, 1991, 2015; Черлин, 2014; и др.). Только в таком случае результаты компьютерного анализа значительно приблизятся к реальной ситуации.

**МЕЖПОПУЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ РАЗЛИЧИЙ
ПЛОСКОХВОСТОГО ДОМОВОГО ГЕККОНА *HEMIDACTYLUS PLATYURUS*
(SCHNEIDER, 1792) (REPTILIA, SAURIA, GEKKONIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ
ГОРОДОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ (БАНГКОК, ПНОМПЕНЬ, ВЬЕНТЬЯН)**

Чулисов А.С., Константинов Е.Л., Вонгса Т.

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, Россия
gehyra@mail.ru*

**INTERPOPULATION ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL DIFFERENCES IN THE
FLAT-TAILED HOUSE GECKO *HEMIDACTYLUS PLATYURUS* (SCHNEIDER, 1792)
(REPTILIA, SAURIA, GEKKONIDAE) ON THE TERRITORY OF CITIES OF SOUTH-
EAST ASIA (BANGKOK, PHNOM PENH, VIENTIANE)**

Chulisov A.S., Konstantinov E.L., Vongsat T.

Institute of Natural Sciences, Tsiolkovskiy Kaluga State University, Kaluga, Russia

Изучить популяционную структуру вида – значит составить представление об организации внутривидовой изменчивости в виде географических клин, изолятов, зон интерградации популяций и о порождающих их факторах. По сути популяционная структура вида – это аннотированный каталог популяций, из которых состоит вид на исследуемой части ареала, с оценкой генных потоков между ними, с указанием на их демографические и экологические особенности и условия среды обитания (Животовский, 2016).

Цель исследования описать и изучить некоторые особенности морфооблика популяций *H. platyurus* населяющих города Юго–Восточной Азии на примере Бангкока, Вьентьяна и Пномпеня. Материалом для анализа послужили количественные данные, полученные в ходе обработки экспедиционных материалов 2011-2014 г. Всего исследовалось 534 особи по 16 признакам. Статистическую обработку материала проводили с применением дискриминантного анализа, одним из результатов которого является график распределения групп в пространстве дискриминантных функций. Анализ объединенной выборки самцов и самок показал перекрывание «облаков» точек сравниваемых объектов как в целом для всего города, так и в зависимости от учитываемого биотопа (условном центре города и пригороде). По значениям первой дискриминантной функции (д.ф.) можно выделить две совокупности объектов: первая лежит в области отрицательных значений и включается в себя только особей из Бангкока, вторая находится в положительной и объединяет выборки Пномпень и Вьентьяна. Значения второй д.ф. показывают обособление двух групп: в отрицательной области расположена совокупность объектов Пномпеня, в положительной находятся особи из Вьентьяна. Как и ожидалось, более качественную дифференциацию анализируемых объектов даёт исследование раздельной выборки самцов и самок, что может свидетельствовать о влиянии полового диморфизма на исследуемые группы. Проявление межгрупповой изменчивости сильно возрастает, если помимо пола учитывать и биотоп, в котором были собраны ящерицы.

Полученные результаты свидетельствуют о морфологической самостоятельности изучаемых популяций, населяющих города. Особенно ярко это выражено в пригороде, где во многом увеличивается приток аборигенных особей из естественных мест обитания, привлекаемых обилием мелких насекомых, которые концентрируются у различных источников освещения.

ФИЛОГЕОГРАФИЯ ПАЛЕАРКТИЧЕСКИХ ГЕККОНОВ РОДА *ALSOPHYLAX**Шепеля Е.Ю., Назаров Р.А.**Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия**r_nazarov@mail.ru***PHILOGEOGRAPHY OF PALEARCTIC GEKONS OF THE GENUS *ALSOPHYLAX****Shepelya E. Yu., Nazarov R. A.**Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

В данной работе была изучена группа гекконов рода *Alsophylax* включающих в себя 6 видов мелких ящериц, распространенных от Юга России (гора Богдо) до Восточного Китая, через Казахстан, Монголию, Узбекистан, Кыргызстан, Туркменистан и Таджикистан. Наиболее полное и, пожалуй, единственное исследование этого рода гекконов было представлено в монографии «Гекконы фауны СССР и сопредельных стран» Н.Н. Щербак, М.В. Голубев в 1986 году. Основная цель представленной работы – проведение таксономической ревизии рода равнинных североазиатских геккончиков рода *Alsophylax* на основе сопоставления результатов морфологического и молекулярно-генетического анализов.

Материалом послужили 274 экземпляров 6 видов гекконов рода *Alsophylax*. Для молекулярно-генетического анализа были взяты пробы у 5 видов, всего 43 проб, анализ основан на изучении последовательности фрагмента гена COI.

На основе дискриминантного анализа морфологических признаков было выделено две группы гекконов в роде *Alsophylax*: первая – *A. przewalskii*, *A. loricatus* и *A. szczerbaki*, два последних вида практически однородные по метрическим показателям и фолидозу, вторая – *A. laevis*, *A. tadjikiensis* и *A. pipiens*, последний по морфологическим показателям занимает промежуточное положение между первой и второй группами.

По результатам морфологического анализа внутри комплекса *A. pipiens* выделяются 2 группы: первая – Монголия и Казахстан, вторая – из России (*A. pipiens* s.s.). Выявлен полиморфизм среди *A. laevis*, четко выделяются две группы: первая из Туркменистана и вторая из Узбекистана.

В роде *Alsophylax* отмечен половой диморфизм внутри видов *A. szczerbaki*, *A. pipiens* и *A. laevis* по размерным признакам. У *A. pipiens* и *A. laevis*, отмечена большая однородность самцов по морфологическим признакам, по сравнению с самками, которые демонстрируют значительно большую вариабельность.

Молекулярно-генетический анализ в целом соответствует результатам морфологического анализа и подтверждает полифилию в *A. pipiens* и *A. laevis*. В результате молекулярно-генетического анализа *Alsophylax* делится на виды *A. loricatus* и *A. pipiens* с высоким процентом поддержки – 96, также вид *A. pipiens* разделяет на две клады с 99 % поддержки: первая – Монголия и Казахстан, и вторая – Россия и Узбекистан, что в целом соответствует результатам морфологического анализа и подтверждает полифилию в *A. pipiens*.

НЕКОТОРЫЕ АНОМАЛИИ ПАНЦИРЯ ЧЕРЕПАХИ НИКОЛЬСКОГО*Юнда И.С.**Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия**miraya_yun@mail.ru***SOME ANOMALIES OF THE SHELL OF NIKOLSKY'S TORTOISE***Yunda I.S.**Kuban State University, Krasnodar, Russia*

При изучении 44 особей черепахи Никольского (*Testudo graeca nikolskii*), собранных преимущественно на территории полуострова Абрау в период с 2007 по 2018 гг. различными исследователями, выявлен ряд аномалий рогового покрова панциря. Практически у всех особей наблюдали асимметрию вертебральных щитков и/или парных щитков пластрона, а также искривление границ между некоторыми соседними щитками. Одной из самых распространённых аномалий, отмеченной у более 90 % особей, является зигзагообразное искривление центральной вертикальной оси пластрона. Иногда наблюдали различия в размерах парных щитков. Больше половины черепах имели аномалии в виде борозд различной глубины на нижнем щите панциря. Предположительно, с возрастом у некоторых черепах число подобных борозд увеличивается, что приводит к фрагментации отдельных щитков пластрона на мелкие элементы. У ювенильных и молодых неполовозрелых животных подобную аномалию фоллидоза не наблюдали. В редких случаях (менее 10 % особей) обнаружили неполное разделение щитков или их полную олигомеризацию. Например, полное разделение анального щитка, свойственное для балканской черепахи (*Testudo hermanni*), отмечено лишь у одной особи из нашей выборки черепахи Никольского. Необходимо отметить, что по данным некоторых авторов (Gnetneva et al., 2014) подобная аномалия наблюдается у 20 % особей последнего таксона.

В одном случае наблюдали дугообразное изгибание центральной оси тела в правую сторону. Изменения различной степени претерпели все щитки карапакса данной особи: третий костальный щиток слева укорочен, а вертебральные щитки — уменьшены слева и увеличены справа.

Следует отметить, что зачастую у одной особи присутствует несколько аномалий (чаще — 2-3, максимум — 5). Так, у одного животного было обнаружено полное разделение одного из костальных щитков слева, неполное разделение четвёртого вертебрального щитка, борозды, асимметрия отдельных частей и небольшое зигзагообразное искривление центральной вертикальной оси пластрона.

ФИЛОГЕНИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ ЗМЕЙ РОДА *OLIGODON* FITZINGER, 1826 (SERPENTES: COLUBRIDAE) ПО МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИМ ДАННЫМ

Ющенко П.В.¹, Ли Дж.², Поярков Н.А.¹

¹Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²Национальный музей естественной истории, Смитсоновский Институт, Вашингтон, США

plush7296@gmail.com

PHYLOGENY AND BIOGEOGRAPHY OF SNAKES OF THE GENUS *OLIGODON* FITZINGER, 1826 (SERPENTES: COLUBRIDAE) BASED ON MOLECULAR DATA

Yushchenko P.V.^{1*}, Lee J.², Poyarkov N.A.¹

¹ – Biological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

² – National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington DC, USA

Род *Oligodon* Fitzinger, 1826 включает около 79 видов, распространенных от юга Средней Азии до Восточной Азии, Филиппин и Сулавеси. Широкий ареал и большое число видов делает этот род перспективным модельным объектом для исследования путей дифференциации герпетофауны и биогеографии Азии. Мы исследовали филогенетические связи и историческую биогеографию *Oligodon* по данным анализа последовательностей генов 12S рРНК, тРНК валина, 16S рРНК и цитохрома *b* митохондриальной ДНК и гена RAG1 ядерной ДНК общей длиной до 5018 п.о. для 172 экземпляров примерно 45 видов.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие предварительные выводы. Подтверждается монофилия рода *Oligodon*, при этом в его пределах выделяется семь основных групп видов (1–7): (1) группа *arnensis*: включает *O. arnensis* (Индостан и Шри-Ланка); (2) группа *taeniolatus*: включает *O. taeniolatus*, *O. calamarius*, *O. sublineatus* (Передняя Азия, Индостан и Шри-Ланка); филогенетическое положение (3) *O. signatus* с Суматры, Борнео и Малайзии неясно; (4) группа *ornatus*: включает *O. catenatus*, *O. lacroixi*, *O. eberhardti* и *O. ornatus* (северный Индокитай, Южный Китай); (5) группа *torquatus-dorsalis*: включает *O. theobaldi*, *O. cruentatus*, *O. torquatus* и *O. planiceps* (Мьянма); (6) группа *cinereus*: включает *O. cinereus*, *O. huahin*, *O. condaoensis*, *O. sai yok*, *O. condaoensis*, *O. cattienensis*, *O. tamdaoensis* (Индокитай), *O. albocinctus*, *O. sublineatus* (Индия, Мьянма), *O. purpurascens* (Малайский п-ов, Зондский архипелаг), *O. maculatus*, *O. ancorus* (Филиппины); (7) группа *cyclurus-taeniatus*: включает *O. cyclurus*, *O. ocellatus*, *O. fasciolatus*, *O. formosanus*, *O. chinensis*, *O. saintgironsi*, *O. macrurus*, *O. arenarius*, *O. annamensis*, *O. octolineatus* (Индокитай, Зондский Архипелаг). Группы (1) и (2) занимают базальное положение в радиации рода и населяют Индостан, Шри-Ланку и Переднюю Азию. Согласно полученному нами биогеографическому сценарию, род *Oligodon* сформировался, вероятно, на территории Индостанской плиты, откуда расселился в Переднюю Азию и Индокитай; базальная радиация рода датируется ранним миоценом. Территория Индокитая рассматривается нами как вторичный центр разнообразия рода *Oligodon*, откуда он неоднократно проникал в Восточную Азию, на Зондскую сушу и Филиппины.

Нами получен сценарий морфологической эволюции гемипениальных структур: гемипенисы базальных линий *Oligodon* (группы 1–4) нерассеченные, с шипами, лишённые папилл; гемипенисы группы (5) нерассечённые, с шипами и папиллами; гемипенисы группы (6) и (7) в той или иной степени рассечены, без шипов. Наш анализ показал, что таксономическое разнообразие рода *Oligodon* все еще недооценено: выявлено не менее восьми линий, соответствующих, вероятно, новым видам. Самый западный вид *Oligodon* из Ирана и Туркмении, ранее относимый к *O. taeniolatus*, группируется с *O. arnensis* и должен рассматриваться как самостоятельный вид *O. transcaspicus*. Для ряда видов показана парафилия, в связи с чем необходимо пересмотреть систематику видовых комплексов *O. taeniolatus*, *O. arnensis*, *O. theobaldi*, *O. cinereus*, и *O. cyclurus*. Исследование было выполнено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ 19-14-00050).

Научное издание

Современная герпетология: проблемы и пути их решения. Материалы Второй международной молодежной конференции герпетологов России и сопредельных стран, посвященной 100-летию отделения герпетологии Зоологического института РАН
(Санкт-Петербург, Россия, 25–27 ноября 2019 г.)

Составитель И.В. Доронин

Подписано в печать 13.10.2019. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура «Times New Roman».
Печ. л. 5,75. Тираж 150 экз. Заказ 94.

Зоологический институт РАН, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 1
Отпечатано в типографии Издательства СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 5